



Esta obra está bajo una [Licencia
Creative Commons Atribución-
NoComercial-Compartirigual 2.5 Perú](http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/pe/).

Vea una copia de esta licencia en
<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/pe/>

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN-TARAPOTO
FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA



**Uso del Dashboard digital para el monitoreo de indicadores de las Unidades de
Investigación de la Universidad Nacional de San Martín - Tarapoto**

Tesis para optar el título profesional de Ingeniero de Sistemas e Informática

AUTOR:

Samuel Bocanegra Delgado

ASESOR:

Ing. MBA. Miguel Ángel Valles Coral

CO-ASESOR:

Ing. Juan Orlando Riascos Armas

Tarapoto-Perú

2019

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN-TARAPOTO
FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA



**Uso del Dashboard digital para el monitoreo de indicadores de las Unidades de
Investigación de la Universidad Nacional de San Martín - Tarapoto**

AUTOR:

Samuel Bocanegra Delgado

Sustentada y aprobada el día 01 de febrero del 2019, ante el honorable jurado:

.....
Ing. M. Sc. Pamela Magnolia Granda Milón

Presidente

.....
Ing. Cristian Werner García Estrella

Secretario

.....
Ing. John Clark Santa María Pinedo

Miembro

Declaratoria de Autenticidad

Samuel Bocanegra Delgado, identificado con DNI N° 48243023, bachiller de la Facultad de Ingeniería de Sistemas e Informática, Escuela profesional de Ingeniería de Sistemas e Informática de la Universidad Nacional de San Martín – Tarapoto, con la tesis titulada: **Uso del Dashboard digital para el monitoreo de indicadores de las Unidades de Investigación de la Universidad Nacional de San Martín - Tarapoto**

Declaro bajo juramento que:

1. La tesis presentada es de mi autoría.
2. He respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas. *Por tanto, la tesis no ha sido plagiada ni total ni parcialmente.*
3. La tesis no ha sido auto plagiado; es decir, no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados y por tanto los resultados que se presenten en la tesis se constituirán en aportes a la realidad investigada.

De considerar que el trabajo cuenta con una falta grave, como el hecho de contar con datos fraudulentos, demostrar indicios y plagio (al no citar la información con sus autores), plagio (al presentar información de otros trabajos como propios), falsificación (al presentar la información e ideas de otras personas de forma falsa), entre otros, asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a la normatividad vigente de la Universidad Nacional de San Martín - Tarapoto.

Tarapoto, 01 de febrero del 2019.



Bach. Samuel Bocanegra Delgado
DNI N° 48243023

Formato de autorización NO EXCLUSIVA para la publicación de trabajos de investigación, conducentes a optar grados académicos y títulos profesionales en el Repositorio Digital de Tesis.

1. Datos del autor:

Apellidos y nombres:	Bocanegra Delgado Samuel		
Código de alumno :	127131	Teléfono:	969053511
Correo electrónico :	sbocanegrad@alumno.unsm.edu.pe	DNI:	48243023

(En caso haya más autores, llenar un formulario por autor)

2. Datos Académicos

Facultad de:	Ingeniería de Sistemas e Informática
Escuela Profesional de:	Ingeniería de Sistemas e Informática.

3. Tipo de trabajo de investigación

Tesis	(X)	Trabajo de investigación	()
Trabajo de suficiencia profesional	()		

4. Datos del Trabajo de investigación

Título:	Uso del dashboard digital para el monitoreo de indicadores de las Unidades de Investigación de la Universidad Nacional de San Martín - Tarapoto
Año de publicación:	2019

5. Tipo de Acceso al documento

Acceso público *	()	Embargo	()
Acceso restringido **	()		

Si el autor elige el tipo de acceso abierto o público, otorga a la Universidad Nacional de San Martín - Tarapoto, una licencia **No Exclusiva**, para publicar, conservar y sin modificar su contenido, pueda convertirla a cualquier formato de fichero, medio o soporte, siempre con fines de seguridad, preservación y difusión en el Repositorio de Tesis Digital. Respetando siempre los Derechos de Autor y Propiedad Intelectual de acuerdo y en el Marco de la Ley 822.

En caso que el autor elija la segunda opción, es necesario y obligatorio que indique el sustento correspondiente:

6. Originalidad del archivo digital.

Por el presente dejo constancia que el archivo digital que entrego a la Universidad Nacional de San Martín - Tarapoto, como parte del proceso conducente a obtener el título profesional o grado académico, es la versión final del trabajo de investigación sustentado y aprobado por el Jurado.

7. Otorgamiento de una licencia **CREATIVE COMMONS**

Para investigaciones que son de acceso abierto se les otorgó una licencia *Creative Commons*, con la finalidad de que cualquier usuario pueda acceder a la obra, bajo los términos que dicha licencia implica

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/pe/>

El autor, por medio de este documento, autoriza a la Universidad Nacional de San Martín - Tarapoto, publicar su trabajo de investigación en formato digital en el Repositorio Digital de Tesis, al cual se podrá acceder, preservar y difundir de forma libre y gratuita, de manera íntegra a todo el documento.

Según el inciso 12.2, del artículo 12° del Reglamento del Registro Nacional de Trabajos de Investigación para optar grados académicos y títulos profesionales - RENATI "Las universidades, instituciones y escuelas de educación superior tienen como obligación registrar todos los trabajos de investigación y proyectos, incluyendo los metadatos en sus repositorios institucionales precisando si son de acceso abierto o restringido, los cuales serán posteriormente recolectados por el Repositorio Digital RENATI, a través del Repositorio ALICIA".



Firma del Autor

8. Para ser llenado en la Oficina de Repositorio Digital de Ciencia y Tecnología de Acceso Abierto de la UNSM - T.

Fecha de recepción del documento:

22 / 04 / 2019



Firma del Responsable de Repositorio
Digital de Ciencia y Tecnología de Acceso
Abierto de la UNSM - T.

* Acceso abierto: uso lícito que confiere un titular de derechos de propiedad intelectual a cualquier persona, para que pueda acceder de manera inmediata y gratuita a una obra, datos procesados o estadísticas de monitoreo, sin necesidad de registro, suscripción, ni pago, estando autorizada a leerla, descargarla, reproducirla, distribuirla, imprimirla, buscarla y enlazar textos completos (Reglamento de la Ley No 30035).

** Acceso restringido: el documento no se visualizará en el Repositorio.

Dedicatoria

A mi madre **Julia Delgado Monteza**, por su amor, por su apoyo incondicional y aliento en los momentos buenos y difíciles a lo largo de la realización de mi carrera profesional y por ser el ejemplo de esfuerzo y superación en mi vida.

A mi hermano **Moisés Bocanegra Delgado** por ser un pilar fundamental durante mi proceso educativo y todos mis hermanos (as) y demás familiares quienes han estado conmigo para compartir mis triunfos y fracasos, apoyándome siempre para que este sueño se haga realidad.

Samuel.

Agradecimiento

Agradezco infinitamente a mi mamá Julia y todos mis hermanos, porque me enseñaron a perseverar y no darme por vencido, asimismo por ser el ejemplo de desarrollo personal y profesional.

A mi Asesor el Ing. MBA. Miguel Ángel Valles Coral y co-asesor Ing. Juan Orlando Riascos Armas, por su orientación profesional, motivación constante y paciencia en la asesoría del desarrollo y culminación del presente estudio.

A mis familiares y mis amigos que me brindaron su apoyo moral para lograr culminar con éxito este gran proceso que forma parte de mi desarrollo profesional.

Un agradecimiento especial al Instituto de Investigación y Desarrollo de la UNSM-T, que a través del Concurso de Proyectos de Investigación para Tesis a Nivel de Pregrado 2018, y a su plana directiva se hizo posible la ejecución de este trabajo de investigación.

A los directores de las Unidades de Investigación de las diferentes Facultades de la Universidad Nacional de San Martín por brindarme todas las facilidades y su valioso tiempo para el desarrollo de esta investigación.

A la Universidad Nacional de San Martín, por permitirnos realizar nuestros estudios profesionales y por acogernos en esta casa superior de estudios donde desarrollamos nuestras habilidades.

Índice

	Pág.
Dedicatoria	vi
Agradecimiento.....	vii
Índice.....	viii
Índice de tablas	ix
Índice de figuras	x
Resumen	xi
Abstract	xii
 Introducción.....	 1
 CAPÍTULO I REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	 3
1.1. Antecedentes de la investigación.....	3
1.2. Marco Teórico.	6
1.2.1. Investigación Científica:	6
1.2.2. Tipos de Investigación Científica	7
1.2.3. Etapas de un Proyecto de Investigación:.....	8
1.2.4. Dashboard	9
1.2.5. Monitoreo, Seguimiento y Evaluación.	15
1.2.6. Indicadores:	20
1.2.7. Sistema de Gestión de la Investigación	22
1.2.8. ¿Qué son las Unidades de Investigación?	23
 CAPÍTULO II. MATERIALES Y MÉTODOS	 24
 CAPÍTULO III RESULTADOS Y DISCUSIÓN	 30
 CONCLUSIONES	 41
 RECOMENDACIONES	 42
 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	 43
 ANEXOS.....	 46

Índice de tablas

Tabla 1. Nombres de los campos del instrumento usado para el levantamiento de información	30
Tabla 2. Indicadores operativos identificados	31
Tabla 3. Indicadores tácticos identificados	31
Tabla 4. Indicadores estratégicos identificados	31
Tabla 5. Opinión sobre el impacto del Dashboard sobre el monitoreo a los indicadores. ...	36
Tabla 6. Opinión sobre la dimensión de Evaluación.	37
Tabla 7. Opinión sobre la dimensión de Seguimiento.	38
Tabla 8. Opinión sobre la dimensión Monitoreo.	39

Índice de figuras

Figura 1: Dashboard Digital	9
Figura 2: Secuencia de monitoreo	16
Figura 3: Instrumento de inventario.....	25
Figura 4: Inventario de proyectos	25
Figura 5: Propuesta final	26
Figura 6: Indicadores operativos	27
Figura 7: Indicador táctico	27
Figura 8: Indicador estratégico	28
Figura 9: Resumen general de proyectos por tipo a nivel de facultad	32
Figura 10: Resumen de proyectos por línea de investigación	33
Figura 11: Resumen de proyectos por escuela	33
Figura 12: Número de proyectos como jurado	33
Figura 13: Detalle de proyectos asignados.....	34
Figura 14: Resumen comparativo por perfil.....	34
Figura 15: Indicador de desempeño a nivel de facultad.....	34
Figura 16: Indicador de desempeño a nivel de escuela.....	35
Figura 17: Resumen de proyectos por línea de investigación	35
Figura 18: Indicador general de desempeño a nivel de Universidad.....	35
Figura 19: Indicador de desempeño a nivel de facultades.	36
Figura 20: Opinión sobre el impacto del Dashboard	37
Figura 21: Opinión sobre la dimensión evaluación.	38
Figura 22: Opinión sobre la dimensión Seguimiento.	38
Figura 23: Opinión sobre la dimensión monitoreo.	39

Resumen

Como parte del proceso formativo profesional, la Ley Universitaria N° 30220 menciona que los estudiantes al terminar sus estudios universitarios tienen que presentar un proyecto de investigación para la obtención de su grado académico y para la obtención de su título profesional; producto de sus 5 años de su formación académica en el cual aplicarán todos sus conocimientos adquiridos. Actualmente en las Unidades de Investigación de las diferentes facultades de la UNSM– T carecen de un registro de indicadores definidos para los proyectos y que estos sirvan como un respaldo, además no se puede conocer en qué etapa están los proyectos de tesis presentados por los estudiantes en las oficinas de investigación debido a que no tienen un monitoreo de cada uno de ellos. Es decir, nadie controla las demoras existentes en las revisiones, presentación de las observaciones por parte del jurado calificador y las demoras en las oficinas.

El objetivo de este estudio es implantar una herramienta basado en Dashboard para mejorar el monitoreo, seguimiento y evaluación de los proyectos de tesis que son presentados en las Unidades de Investigación, es decir el cumplimiento de la normativa y plazos establecidos en el Reglamento General de Investigación de la Universidad Nacional de San Martín - Tarapoto. Con este fin, la pregunta de investigación es la siguiente: ¿Es posible mejorar el seguimiento y evaluación de los indicadores de las Unidades de Investigación de la UNSM-T mediante el monitoreo a través del Dashboard Digital?

La pregunta de la investigación se responde a través de un estudio descriptivo comparativo, de tipo aplicado, de corte transversal en el que se aplicó el instrumento para medir la apreciación que tienen los directores de las Unidades de Investigación respecto al seguimiento y evaluación de los indicadores de las Unidades de Investigación de la UNSM-T, antes y después de la presentada la propuesta del estudio. Las respuestas recibidas nos indican que 80% opinan que la propuesta del monitoreo de indicadores en las Unidades de Investigación es buena.

Teniendo esto en cuenta, se recomienda formular normas y directivas para asegurar una implantación exitosa de la propuesta, al mismo tiempo aprovechar la alta aceptación de la propuesta para socializar, concientizar y masificar la adaptación de la misma.

Palabras clave: Monitoreo, Indicador, Seguimiento, Evaluación, Tablero, Dashboard digital.

Abstract

As part of the professional training process, University Law N ° 30220 mentions that when students finish their university studies they must present a research project to obtain their academic degree and obtain their professional title; product of their 5 years of academic training in which they will apply all their acquired knowledge. Currently in the Research Units of the different faculties of the UNSM-T lack a record of defined indicators for the projects and that these serve as a backup, also cannot know at what stage are the thesis projects presented by the students in the research offices because they do not have a monitoring of each of them. That is to say, nobody controls the delays existing in the reviews, presentation of the observations by the qualifying jury and the delays in the offices. The objective of this study is to implement a tool based on Dashboard to improve the monitoring, monitoring and evaluation of the thesis projects that are presented in the Research Units, that is, compliance with the regulations and deadlines established in the General Research Regulations. of the National University of San Martín - Tarapoto. To this end, the research question is as follows: Is it possible to improve the monitoring and evaluation of the indicators of the UNSM-T Research Units through monitoring through the Digital Dashboard?

The research question is answered through a descriptive, comparative, applied-type, cross-sectional study in which the instrument was applied to measure the appreciation of the directors of the Research Units regarding the monitoring and evaluation of the indicators of the Units of Investigation of the UNSM-T, before and after the presented the proposal of the study. The responses received indicate that 80% think that the proposal for monitoring indicators in the Research Units is good.

Taking this into account, it is recommended to formulate norms and directives to ensure a successful implementation of the proposal, at the same time take advantage of the high acceptance of the proposal to socialize, raise awareness and mass the adaptation of it.

Keywords: Monitoring, Indicator, Monitoring, Evaluation, Board, Digital Dashboard.



Introducción

La Universidad Nacional de San Martín - Tarapoto dedicada a formar profesionales competitivos basados en la investigación, tecnológica y humanística para el campo laboral. Actualmente cuenta con 10 facultades que son las unidades de formación académica, profesional y de gestión; y 20 escuelas integradas por docentes y estudiantes al servicio de la sociedad; la universidad está facultada a entregar grados académicos y títulos profesionales en toda la región de San Martín, donde los docentes, estudiantes y graduados participan en la actividad investigadora.

Las Unidades de Investigación son las que monitorean el proceso de investigación en cada facultad y hacen cumplir el reglamento de investigación interno que está alineado al reglamento general de investigación de la UNSM-T; es decir, hacemos referencia a los proyectos de investigación, a los proyectos de tesis y tesis, el formato del proyecto, evaluar la forma y contenido del mismo; asimismo proponer jurados a los proyectos de tesis y evaluar si el asesor cumple con los requisitos que estipula el reglamento actualmente. Este proceso implica incorporar una herramienta con funcionalidades integradoras que permita a las Unidades de Investigación monitorear, hacer seguimiento y controlar los indicadores de desempeño con respecto al cumplimiento de los plazos establecidos en el reglamento de investigación vigente de la UNSM-T. En este sentido, las metodologías y herramientas como Dashboard Digital muestran un gran potencial como solución, por su gran madurez técnica y especialización en el manejo de información.

Para mejorar el cumplimiento de los indicadores, las Unidades de Investigación deben fortalecer el análisis de la información a través de métricas o indicadores como unidad de medida para así poder verificar el cumplimiento de los mismos por parte de todos los actores que participan. Para ello se plantea el siguiente objetivo general: “Mejorar el monitoreo de indicadores de las unidades de investigación de las UNSM-T mediante el uso del Dashboard Digital”, donde los indicadores permitan a los directores de cada UDI, puedan acceder de manera sistemática a la información generada en su oficina, para así poder tomar mejores decisiones y por ende una mejor gestión. Lograr esto implica llevar a cabo los siguientes procesos: hacer levantamiento de información (análisis de reglamentos), tener reuniones con los directores de cada UDI, preparar un instrumento

para inventariar los proyectos de acuerdo a la situación problemática encontrada en dichas UDI's, inventariar todos los proyectos de investigación presentados para conocer la situación actual real, procesar el inventario y generar reportes y de acuerdo a esto integrar un sistema de monitoreo basado en Dashboard Digital con la información procesada y mostrada a través de indicadores divididos en: indicadores operativos, tácticos y estratégicos, y por último, se aplicó una encuesta para conocer la opinión que tiene cada director de cada UDI sobre la forma de monitorear los indicadores de investigación antes de usar el Dashboard Digital donde los resultados del estudio nos indican el 80% de los directores opinan que la propuesta (Dashboard digital) es buena con respecto al monitoreo actual que cada uno realizaba que era en hojas de papel y también en Excel.

Los procesos mencionados anteriormente contribuyen al cumplimiento de los objetivos específicos de la presente investigación que son: primero a) Identificar los indicadores claves de desempeño de las unidades de investigación de la UNSM-T, segundo b) Construir un Dashboard para el monitoreo, seguimiento y control de los indicadores claves de desempeño de las unidades de investigación de la UNSM-T, y tercero c) Evaluar el impacto del Dashboard sobre los indicadores claves de desempeño de las unidades de investigación.

Esta investigación tiene la siguiente hipótesis que está compuesta por:

Hipótesis Alterna (Ha): “Usando el Dashboard digital se mejorará el monitoreo de indicadores de las Unidades de Investigación de la Universidad Nacional de San Martín – Tarapoto”.

Hipótesis Nula (Ho): “Usando el Dashboard digital no se mejorará el monitoreo de indicadores de las Unidades de Investigación de la Universidad Nacional de San Martín – Tarapoto”.

Finalmente se llega a la conclusión de que la implementación del Dashboard para el monitoreo a los indicadores claves de desempeño de las unidades de investigación tuvo un gran impacto según la encuesta aplicada a todos los directores de dichas unidades. Las recomendaciones pretenden ser una guía de trabajo metodológico para las unidades de investigación como también para los lectores de este trabajo de investigación.

CAPÍTULO I

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

1.1. Antecedentes de la investigación

Internacionales

Según el autor García, A. (2016) en su tesis titulado: Análisis y diseño de una herramienta Balanced Scorecard (cuadro de mando integral) utilizando herramientas de desarrollo Open Source, para la administración de indicadores en la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales y networking, nos dice que este trabajo se basó en la metodología “Balanced Scorecard”, que permite dar un seguimiento a varios procesos en la institución mediante los KPI o indicadores claves de rendimiento, e identificar las tendencias y desviaciones de los mismos, para la toma de decisiones y mejorar sus flujos. Con esta herramienta se brindará la información necesaria a los directivos o encargados de la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales para monitorear constantemente los procesos a través de un Dashboard que muestra los resultados y se podrá descargarlos como reportes. Además, en las conclusiones de la misma nos indica que la aplicación permite controlar, administrar y mostrar los indicadores y sus resultados gracias a la centralización de los datos, permitiendo mostrar la información de manera dinámica por medio de un Dashboard los resultados de los indicadores aplicando filtros.

A continuación el autor Lema, A. (2016), en su tesis titulado: Implementación de un Dashboard para la generación de indicadores de inserción laboral y competencias de graduados de la Carrera de Medicina de la Universidad Central del Ecuador, nos dice que este trabajo tiene como finalidad dotar de una herramienta tecnológica al personal encargado del seguimiento de graduados de la Carrera de Medicina de la Universidad Central del Ecuador, que permita obtener información valiosa de los graduados a partir de datos recolectados por medio de encuestas, el proyecto está planteado como una aplicación de Business Intelligence conocida como Dashboard, mediante el uso del aplicativo se estima evitar trabajos manuales, disminuir el tiempo de obtención de información y que sirva como herramienta base al momento de tomar decisiones. Además, en las conclusiones de la misma nos indica que a pesar de que la solución de Business Intelligence está desarrollada sobre una herramienta Dashboard de última tecnología, siempre es necesario un analista que interprete los resultados para poder generar valor y conocimiento que apoye en la toma de decisiones.

Nacionales

Según los autores Rodríguez, E. y Pereda, P. (2013), en su tesis titulado: Implementación de un Dashboard para la toma de decisiones estratégicas en la unidad de negocio de producción de huevo incubable de la Empresa Avícola Santa Fe SAC usando tecnologías Oracle Business Intelligence, nos dice que este trabajo se basó en la creación de un Dashborad y en el análisis de su información, basándose en la identificación de indicadores de gestión a través de entrevistas y reuniones con el personal involucrado de la empresa y con la presentación de las necesidades de información de la gerencia. Para el desarrollo utilizaron la metodología de Ralph Kimball conjuntamente con la herramienta Business Intelligence de Oracle para implementar los dashboards, que permitirán a la gerencia tener un espacio de trabajo adecuado donde puedan consultar los indicadores a través de estos. Además, en las conclusiones de la misma nos indica que después de realizar las pruebas de contrastación entre los Dashboards desarrollados y los reportes transaccionales de tablas dinámicas en archivos Excel que se utilizaba antes de implementar los Dashboards, lograron una consistencia de datos entre todos los reportes comparados, aprobando de esta manera los Dashboards para usarse en producción.

Según los autores Chávarry, C. y Vásquez, D. (2016), en su tesis titulado: Diseño e Implementación de un Cuadro de Mando Integral, para mejorar la Gestión de Clientes en la Sucursal del BAZ Oficina-Chepén, nos dice que este trabajo se basó en la metodología CMI-IRIS, a partir del modelo de Kaplan y Norton, incorporando algunas experiencias obtenidas por el Grupo de Integración y Reingeniería de Sistema (IRIS). Con el objetivo de mejorar la gestión de clientes y con el fin de orientar y desarrollar objetivos preestablecidos y asimismo entrelazar en forma eficiente las actividades y tareas programadas para el logro de la misión, las entidades financieras tienen la tarea de velar por el crecimiento e incremento en cuanto a captación de clientes, que en consecuencia generará grandes beneficios en dicha entidad. Además, en las conclusiones de la misma nos indica que se redujo el tiempo de respuesta de toma de decisiones en un 47.5% del total de tiempo y en consecuencia se incrementó el nivel de satisfacción del cliente y el tiempo de atención en la entidad bancaria.

Locales

Por otro lado según Santa Cruz, W. (2018), en su tesis titulado: Business intelligence aplicada al monitoreo de la producción en las empresas Agrícolas del Grupo Palmas, 2015

nos dice que este trabajo tiene como objetivo identificar las oportunidades de eliminar o moderar los riesgos a la vez que se mejoran la productividad y los beneficios. Se podría aportar visibilidad en los esfuerzos generados para la optimización de las estrategias y que cada uno de ellos pueda gestionarse y medirse en un sistema decisional. En este ámbito, la tecnología se alinea con las destrezas de las empresas aportando un valor significativo, permitiendo identificar acciones que creen una autentica ventaja competitiva. Esta investigación se planteó demostrar que el uso de tecnologías de información y específicamente la inteligencia de negocios BI genera un impacto positivo en los indicadores de la organización, de tal manera que los empleados de la empresa puedan acceder de manera sistemática y oportuna a la información generada en el área de producción para asistir a las decisiones gerenciales directamente en los resultados empresariales a corto, mediano y largo plazo. La implementación de esta solución fue un logro significativo que definitivamente marco una brecha importante entre la situación en la que se encontraba trabajando antes y después de la adquisición de la solución propuesta. Como resultado se muestra que se logró agilizar las decisiones empresariales, mejorando tiempos de respuesta de acceso de la información aumentar la calidad en los informes utilizados en el ámbito gerencial.

Y finalmente según Valles, M. y Rengifo, M. (2017) en su investigación titulado: Estrategia de TI para el control de indicadores de gestión en la investigación en la UNSM-T, 2017 nos dice que hay la necesidad de gestionar los indicadores cuantitativos de la Investigación, que en la Universidad Nacional de San Martín – Tarapoto han experimentado un profundo cambio producto de la adecuación a la nueva Ley Universitaria N° 30220. Así, se ha visto que el incremento de proyectos de investigación orientados a la obtención del título profesional, los cuales atraviesan por diferentes etapas con sus respectivos requisitos, formatos, plazos y controles, establecidos en el Reglamento General de Investigación y la Directiva para la elaboración de Tesis y Trabajos de Investigación, ha desbordado las posibilidades de gestión por una inadecuada incorporación de la tecnología de información a fin de automatizar para medir, controlar y mejorar los indicadores relacionados al desempeño de todos los actores involucrados en la investigación dentro de la UNSM-T. El impacto de los resultados de este trabajo está relacionado a mejorar los indicadores cuantitativos de la gestión de la investigación, ya que la herramienta diseñada para ese propósito proporciona información que sirve para la toma de decisiones a nivel operativo, táctico y estratégico. Esto se debe a que el estudio

ha definido los indicadores cuantitativos de la investigación, para posteriormente medirlos obteniendo datos del cumplimiento de los mismos, que luego se han analizado para proporcionar una herramienta de control y comparación longitudinal y transversal de apoyo al Vice Rectorado de Investigación, Instituto de Investigación y Unidades de Investigación de las Facultades de la UNSM-T.

1.2.Marco Teórico

1.2.1. Investigación Científica

Según Villar, G. (2015), en uno de los enfoques que se da en la definición de investigación es la de adquisición de conocimientos. En este sentido, se considera a la investigación como un proceso que permite generar conocimientos en base a la realidad que se observa y que reúne aspectos teóricos y prácticos. En este enfoque el objetivo de la investigación no solo es descubrir hechos sobre la realidad, sino también aplicarlos a ésta para cambiarla. El origen etimológico de este concepto, sigue dicho enfoque. Investigación proviene del término latín in-vestigium, que significa “detrás de la huella” o “siguiendo la huella”. El proceso de investigación expresa la forma de buscar un nuevo conocimiento, siguiendo la huella que deja sobre la realidad. Este enfoque pone más énfasis al proceso de búsqueda de conocimientos en base a evidencias. Sin embargo, queda claro que la investigación trata sobre incrementar el conocimiento del investigador acerca de la realidad. Además, la investigación científica debe seguir cierto procedimiento (el método científico) para ser considerada como tal según (Cerdeira, 2011).

Según Tamayo, M. (2001) la investigación científica siempre ha sido el instrumento por el cual la ciencia logra llegar al conocimiento científico. “La ciencia no se puede reducir a una colección de hechos. Se hace indispensable seleccionar esos hechos, organizarlos, relacionarlos, buscarles una cierta consistencia. Hay conocimiento científico cuando a través del método científico se han logrado acumular nuevos conocimientos, nuevas experiencias. La ciencia avanza en la medida en que logre plantearse y resolver problemas. Es más, el proceso del conocimiento se da en la medida en que se descubren, se aclaran y se resuelven nuevas dificultades.

Por otro lado según Arias, F. (2006) la investigación científica es un proceso metódico y sistemático dirigido a la solución de problemas o preguntas científicas, mediante la producción de nuevos conocimientos, los cuales constituyen la solución o respuesta a tales interrogantes. La investigación científica según Sabino, C. (2014) se desarrolla de

acuerdo a los lineamientos generales del proceso de conocimiento científico. En el cual existe un momento en que el científico ordena y sistematiza sus inquietudes, formula sus preguntas y elabora organizadamente los conocimientos que constituyen su punto de partida, revisando y asimilando lo que ya se conoce respecto al problema que se ha planteado.

En resumen, se entiende como investigación científica al proceso de búsqueda de nuevos conocimientos para la humanidad que permite transformar la realidad y resolver problemas, utilizando métodos científicos para lograrlo (Villar, G. 2015).

1.2.2. Tipos de Investigación Científica

Según Villar, G. (2015) en el proceso de investigación existen dos aspectos importantes: teórico y práctico. A partir de estos aspectos se genera una dimensión para clasificar las investigaciones de acuerdo a su objetivo principal: investigación básica y aplicada. Por otro lado según Arias, F. (2006) en cuanto a tipos de investigación, existen muchos modelos y diversas clasificaciones. Sin embargo, lo importante es precisar los criterios de clasificación. En este sentido se identifica los siguientes:

- Tipos de investigación según el nivel.
- Tipos de investigación según el diseño.
- Tipos de investigación según el propósito.

Sin embargo, independientemente de su clasificación, todos son tipo de investigación, y al no ser excluyentes, un estudio puede ubicarse en más de una clase.

Los tipos de investigación que más frecuentemente se plantean a los investigadores según Sabino, C. (2014) son:

a) Exploratorias.

Son las investigaciones que pretenden darnos una visión general y sólo aproximada de los objetos de estudio. Este tipo de investigación se realiza especialmente cuando el tema elegido ha sido poco explorado cuando no hay suficientes previos y cuando aún, sobre él, es difícil formular hipótesis precisas o de cierta generalidad. Suelen surgir también cuando aparece un nuevo fenómeno que, precisamente por su novedad, no admite todavía una descripción sistemática, o cuando los recursos de que dispone el investigador resultan insuficientes.

b) Descriptivas.

Se centran principalmente en describir algunas características fundamentales de conjuntos homogéneos de fenómenos. Las investigaciones descriptivas utilizan criterios sistemáticos que permiten poner de manifiesto la estructura o el comportamiento de los fenómenos de estudio, proporcionando de ese modo información sistemática y comparable con la de otras fuentes.

c) Explicativas.

Son aquellas investigaciones donde la preocupación se centra en determinar los orígenes o las causas de un determinado conjunto de fenómenos. Su objetivo, por lo tanto, es conocer por qué suceden ciertos hechos, analizando las relaciones causales existentes o, al menos las condiciones en que ellos se producen. Este es el tipo de investigación que más profundiza nuestro conocimiento de la realidad porque nos explica la razón o el porqué de las cosas, y es por lo tanto más complejo y delicado, pues el riesgo de cometer errores aumenta aquí considerablemente.

1.2.3. Etapas de un Proyecto de Investigación:

Según Reyes J. y Jáuregui, L. (1999), el proyecto de investigación, es un conjunto de actividades que están orientadas para resolver un problema específico, mediante la obtención de nuevos conocimientos como producto de dicha investigación. La investigación pasa por varias etapas como: planificación, ejecución o desarrollo y publicación.

Por otro lado, según Tamayo, M. (2001) en el método científico se conjugan la inducción y la deducción, es decir, se da el pensamiento reflexivo. En el proceso del pensar reflexivo se dan cinco etapas para resolver un problema:

- **Percepción de una dificultad.** El individuo encuentra algún problema que le preocupa, y se halla sin los medios para llegar al fin deseado, con la dificultad para determinar el carácter de un objeto o no puede explicar un acontecimiento inesperado.
- **Identificación y definición de la dificultad.** El individuo efectúa observaciones que le permiten definir su dificultad con mayor precisión.

- **Soluciones propuestas para el problema.** A partir del estudio de los hechos, el individuo formula conjeturas acerca de las posibles soluciones del problema, esto es, formula hipótesis.
- **Deducción de las consecuencias de las soluciones propuestas.** El individuo llega a la conclusión de que, si cada hipótesis es verdadera, le seguirán ciertas consecuencias.
- **Verificación de las hipótesis mediante la acción.** El individuo pone a prueba cada una de las hipótesis, buscando hechos observables que permitan confirmar si las consecuencias que deberían seguir se producen o no.

Con este procedimiento puede determinar cuál de las hipótesis concuerda con los hechos observables, y así hallar la solución más confiable para su problema.

1.2.4. Dashboard

Un Dashboard digital según Valle, O. & Rivera, O. (2008). Monitoreo e indicadores, es una representación gráfica de las principales métricas o indicadores que se utilizan para cuantificar los resultados de una determinada acción o estrategia en función de unos objetivos predeterminados; en decir, indicadores que nos permiten medir el éxito de nuestras acciones. Esta herramienta nos permite visualizar el problema y favorecer la toma de decisiones orientada a mejorar los posibles errores que podamos estar cometiendo. El fin último es transformar los datos en información útil para orientar nuestra estrategia hacia la consecución de los objetivos planteados. Y sin duda, el Dashboard es una de las herramientas que ayuda a monitorizar la estrategia digital.

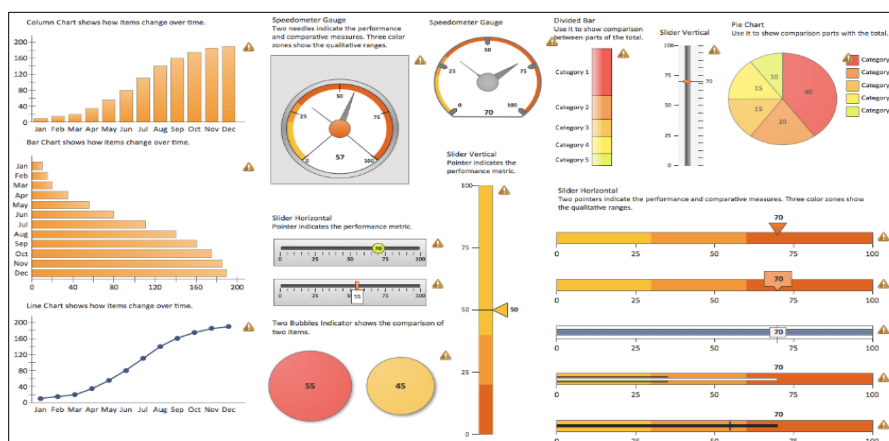


Figura 1: Dashboard Digital. ((Fuente: Google).

Para medir el éxito de nuestras acciones debemos establecer los indicadores correctos y determinar una metodología. Los Dashboard usan una metodología centrada en el usuario y que integra datos de acuerdo con los problemas que se tiene, permitiendo así visualizar y monitorizar la consecución de los objetivos mediante una pizarra interactiva a través de semáforos de ScordCards. Los dashboards pueden mostrar una gran cantidad de resúmenes y mediciones detallados y hechos más cruciales y necesarios, a través de un panel de administración que transforma los datos en información y está en conocimiento de manera centralizada para la organización.

El Dashboard es una representación gráfica de los principales indicadores (KPI) que intervienen en la consecución de los objetivos de negocio, y que está orientada a la toma de decisiones para optimizar la estrategia de la empresa. (Elósegui, 2014).

El mismo autor nos da las características de un Dashboard estratégico.

- **Número de KPIs.-** No consiste en añadir datos por añadir, sino de mostrar de la forma más adecuada, aquellos que nos permitan tomar decisiones.
- **Segmentación y contexto.-** Debe presentar estas KPIs de forma que estas sean relevantes (accionables) para el negocio.
- **Visualización.-** La persona que toma las decisiones debe ser capaz de interpretar fácilmente la información que está viendo.
- **Análisis.-** El análisis debe recomendar acciones, no describirlas.

Un Dashboard sirve para tomar decisiones que optimicen la estrategia de la empresa, pero NO sirve para definir la acción correctora concreta o para estudiar en detalle determinada área: (Elósegui, 2014).

- Un Dashboard nos permite hacer un seguimiento del grado de cumplimiento de los objetivos de negocio.
- Un Dashboard es una foto ‘fija’ de los principales indicadores de nuestro negocio, no un lugar donde estudiar un determinado tema, cruzar variables, etc.
- Un Dashboard debe ayudarnos (guiarnos) a identificar el origen de ese dato positivo o negativo que hemos detectado, que nos permita tomar una decisión al respecto, el análisis en detalle de los ‘porqués’ se debe hacer en un informe en concreto o en otra herramienta diseñada para ello.

La toma de decisiones en base a un Dashboard de estar de acuerdo a los hechos, orígenes, consecuencias y recomendaciones. (Elósegui, 2014).

Para la planificación en el diseño de una Dashboard según el blog *témporaExcel* (2012), se necesita definir lo siguiente:

- a. **Definir el objetivo general** que a final queremos conseguir. Es necesario pedir al que será lector final del Dashboard, cuál es el problema que ha considerado suficiente para pensar en necesitar información económico - financiera para la toma de decisiones.
- b. **Definir quiénes serán los destinatarios** finales de nuestro trabajo, cómo lo utilizarán, el nivel de detalle requerido, etc. Es necesario prestar atención a algunos aspectos sobre los destinatarios o "consumidores" finales de un Dashboard.
- c. **Definir los indicadores** que al final son los que nos guiarán en la toma de decisiones. Un KPI es un indicador del nivel de cumplimiento de un objetivo relevante en uno o varios procesos de negocio. Por lo tanto, un KPI nos debe reclamar atención e intervención ante algo que se está desviando de lo establecido como objetivo.
- d. **Definir las fuentes de datos** que "alimentarán" a nuestro Dashboard cuando ya esté terminado. Uno de los sentidos de tener explícito el anterior punto (definición de indicadores) es precisamente, saber de dónde tenemos que extraer los datos.
- e. **Definir las dimensiones** (criterios por los que la información se mostrará) y **los filtros** (formas de segmentar o acotar los datos y la información)

Existen 4 principios básicos del diseño de un Dashboard:

1. Simplicidad.

- Un Dashboard debe ocupar una sólo página y preferentemente con orientación horizontal o apaisada. No debe ser necesario hacer scroll en nuestra pantalla de ordenador, ni tampoco pasar de una página a otra en caso de leerlo en papel.
- No incluir demasiadas tablas y listas. Hablamos de diseñar un Dashboard, no un informe ni un ScoreCard. Un Dashboard debe incluir KPIs que comparen de forma visual lo conseguido respecto de las metas a conseguir.
- Formatos austeros. No a la fantasía.

2. Intuitivo.

Cualquier persona debería poder entender qué tipo de información ofrece el Dashboard y su contexto. Sería una buena idea poner esto en práctica con algún conocido que no haya

intervenido en el desarrollo. Si esa persona necesita preguntar repetidas veces sobre el significado de las distintas partes del Dashboard, es que algo no va bien.

- **Título.-** Los títulos han de ser descriptivos, evitando las siglas o símbolos que produzcan confusión.
- **Formatos.-** Si el Dashboard está desarrollado en español, va a ser leído por personas de nacionalidad española.

3. Uso adecuado del espacio en la página

Si bien en un Dashboard sólo debe aparecer información relevante y que aporte conocimiento para la toma de decisiones, dentro de la colección de KPIs que decidimos incluir, no todos tienen la misma importancia.

4. Interactivo y configurable

- **Interactivo.-** Nuestro "Tablero de a bordo" debe ofrecer la posibilidad de que el usuario modifique algunos parámetros o "dimensiones" mediante ciertos controles. Es decir, debemos proveer a nuestro Dashboard de listas desplegables, botones de opción, casillas de verificación, etc.
- **Configurable.-** En casi cualquier aplicación de Excel, hay ciertos parámetros que no son inamovibles a lo largo del tiempo y tampoco válidos para cualquier empresa.

Según Martínez, (2017), los elementos generales de un Dashboard son:

- **Reporte o Pantalla:** Muestra la información clave para el diagnóstico de una organización, de acuerdo al formato y configuración empleada.
- **Período del Indicador:** Muestra el tiempo de cumplimiento de un indicador determinado.
- **Apertura:** Forma en la que se despliegan contenidos y clasificar la información, etc.
- **Frecuencia de actualización:** Es el tiempo que transcurre entre las distintas actualizaciones de los datos. Dependiendo de las necesidades puede ser diaria, semanal, mensual.
- **Referencia:** Valores que se espera alcanzar para determinar el cumplimiento de un objetivo o meta.
- **Parámetro de alarma:** Se activan cuando sobrepasen los valores de referencia de manera visual. Usualmente se utilizan semáforos que indican el estado de un indicador.

- **Gráfico:** Es la forma visual en que se muestran los indicadores gráficos. Estos pueden ser de tipo barras, pastel, líneas, etc.
- **Responsable de monitoreo:** Es aquella persona que debe realizar el seguimiento del comportamiento de los indicadores e informar al nivel superior cuando se generen situaciones adversas.
- **Avisos automáticos:** De acuerdo a la configuración del sistema, estos se activarán cuando se detecten comportamientos que puedan conllevar situaciones adversas. (Martínez, 2017).

Uso de metodologías ágiles con implementación de Dashboard de Inteligencia de Negocios Edis, (2016), es una metodología basada principalmente en el enfoque de metodologías ágiles a través de Scrum.

- **Paso 1: Plantear**

En este paso, el equipo decide la duración, las entregas, las responsabilidades y la logística, como los lugares del taller y reunión, las horas y los materiales. El compromiso debe ser recibido por cada participante antes del comienzo del trabajo, y debe saber lo que se espera de ellos y las consecuencias de no cumplir su parte a tiempo. Existe una holgura mínima entre un sprint y la fecha de finalización del sprint que no se puede cambiar. Cada producto debe ser asignado a un propietario del producto.

Se identifica un Scrum Master, quien es responsable de convocar y facilitar los scrums diarios o alternativos. En esta reunión todos los miembros del equipo comparten lo que lograron desde el scrum anterior y lo que planean hacer antes del próximo scrum. No se toman decisiones y no se resuelven problemas en la reunión del scrum. Las decisiones y la resolución de problemas requieren reuniones separadas con sólo aquellas que sean necesarias.

La planificación, el compromiso y la reflexión son fundamentales para un sprint exitoso. Se deben definir criterios de éxito mensurables para cada sprint.

El sprint siguiente puede ser planeado a un nivel entre este y los siguientes. Un beneficio clave de usar esta metodología ágil es la capacidad de cambiar el plan del proyecto basado en la experiencia y la nueva información.

- **Paso 2: Taller de diseño**

En este paso el equipo se refiere a los requisitos de negocio para derivar los requisitos de

diseño funcional. Los resultados de este paso incluyen una maqueta estática para visualizar cómo será el Dashboard. Debe contener todos los elementos requeridos para la entrega final incluyendo filtros / avisos, tablas, gráficos, mapas, qué datos se muestran en cada uno de ellos, tipos y formatos de gráficos, fuentes, colores, imágenes, etiquetas, botones, enlaces, títulos, bordes, y fondos. Otro resultado serán los requisitos de comportamiento. Estos manifiestan las reglas de negocio incluyendo cambios de valor de filtro, interruptores, alta iluminación condicional, drill down / up y objetivos de enlace.

Todos los requisitos de diseño funcional deben corresponder a un requisito de negocio. Cualquier nuevo requisito de negocio descubierto en el taller debe ser planteado y tratado en un sprint posterior.

- **Paso 3: Prototipado**

Utilizando los resultados del Paso 2, el desarrollador procede a construir un prototipo crudo pero funcional en el entorno de software actual. Se debe tomar en cuenta que esto requiere un origen de datos que contiene un conjunto de datos representativos y variados de lo que se va a encontrar en producción.

El equipo tendrá acceso en cualquier momento al prototipo para que puedan ver el trabajo progresando. El Propietario del Producto (Product Owner) debe mantener un registro de retroalimentación llamado Cartera de productos (Product Backlog) del equipo del prototipo. El objetivo en este punto es que no debe haber demora en obtener comentarios para el desarrollador y el prototipo continuamente evolucionará en la entrega final.

En caso de haber disputa el Product Owner, es quien decidirá. Si algo no se puede hacer debido a la insuficiencia de información o recursos, se debe aplazarlo a un sprint de seguimiento y seguir adelante. Es posible que sea necesario revisar los criterios de éxito de sprint.

- **Paso 4: Pruebas**

Las pruebas unitarias son un proceso continuo durante la evolución del prototipo.

Las Pruebas de Integración del Sistema SIT (System Integration Testing), pueden incluirse en el sprint una vez que el equipo decida que la entrega está completa, o puede ser diferido a un sprint separado dedicado a SIT.

Las Pruebas de Aceptación de Usuario UAT (User Acceptance Test), también se pueden incluir cerca del final del sprint, o puede ser diferido a un Sprint separado dedicado a UAT.

Las cuestiones derivadas de la SIT y la UAT se capturan y se priorizan en el Product Backlog.

- **Paso 5: Implementación**

Si es posible, las entregas de Sprint deben ser implementadas a los usuarios finales tan pronto como sea posible. Esto mantiene el entusiasmo y el interés en el proyecto a lo largo de su curso y proporciona valor real de negocios tempranamente.

- **Sprints especiales**

En caso de haber requisitos huérfanos, se recogerán en uno o más **sprints** especiales. Estos cambios a los productos terminados ya deben ser manejados usando los procedimientos de control de cambios apropiados. Generalmente, los cambios deben ser menores pero importantes. Si se descubrieron o cambiaron los requisitos de negocios importantes durante los sprints, esto significa que el proceso original para definir y aceptar los requisitos era defectuoso.

Si hay suficiente evidencia de que el proceso de Documentos de Requisitos del Negocio BRD (Business Requirements Document) fue defectuoso, lo suficiente para impactar seriamente la calidad o los productos finales y el cronograma del proyecto, los sprints deben ser detenidos, el BRD revisado y los sprints reajustados.

No todos los sprints entregarán un Dashboard o informe. Algunos entregarán un documento como un producto. Esto puede ser una guía de soporte o de usuario, un resultado de UAT, una evaluación de calidad, etc.

1.2.5. Monitoreo, Seguimiento y Evaluación

a) Monitoreo

La teoría de la planificación del desarrollo según Valle, O. y Rivera, O. (2008). Monitoreo e indicadores, define el seguimiento o monitoreo como un ejercicio destinado a identificar de manera sistemática la calidad del desempeño de un sistema, subsistema o proceso a efecto de introducir los ajustes o cambios pertinentes y oportunos para el logro de sus resultados y efectos en el entorno. Así, el monitoreo permite analizar el avance y proponer

acciones a tomar para lograr los objetivos; identificar los éxitos o fracasos reales o potenciales lo antes posible y hacer ajustes oportunos a la ejecución.

Un plan de monitoreo está compuesto por una secuencia de acciones necesarias para la medición y el análisis del desempeño, dichas acciones incluyen el desarrollo de un plan o enunciado, un esquema de indicadores y un esquema de metas.

- **Plan o enunciado:** esta parte describe la racionalidad o el sentido que sustenta la iniciativa con respecto a la realidad que se pretende modificar. Dicho sentido se expresa en la manera en que se articulan las actividades, los resultados, los objetivos y los efectos buscados.
- **Esquema de indicadores:** cada objetivo, resultado o producto son medidos por una serie de indicadores con sus valores respectivos (unidades de medida), los responsables y las fuentes para la recopilación de los datos sobre el desempeño.
- **Esquema de metas durante el período:** este componente permite identificar el comportamiento de los indicadores durante un determinado período de tiempo a definir (trimestral, semestral, anual etc.).

El proceso de monitoreo es cíclico, es decir rota continuamente en torno a diferentes énfasis funcionales, desde la toma de datos hasta las intervenciones de énfasis o reorientación. La Figura 2 muestra los elementos del ciclo de monitoreo y las relaciones que guardan entre sí.

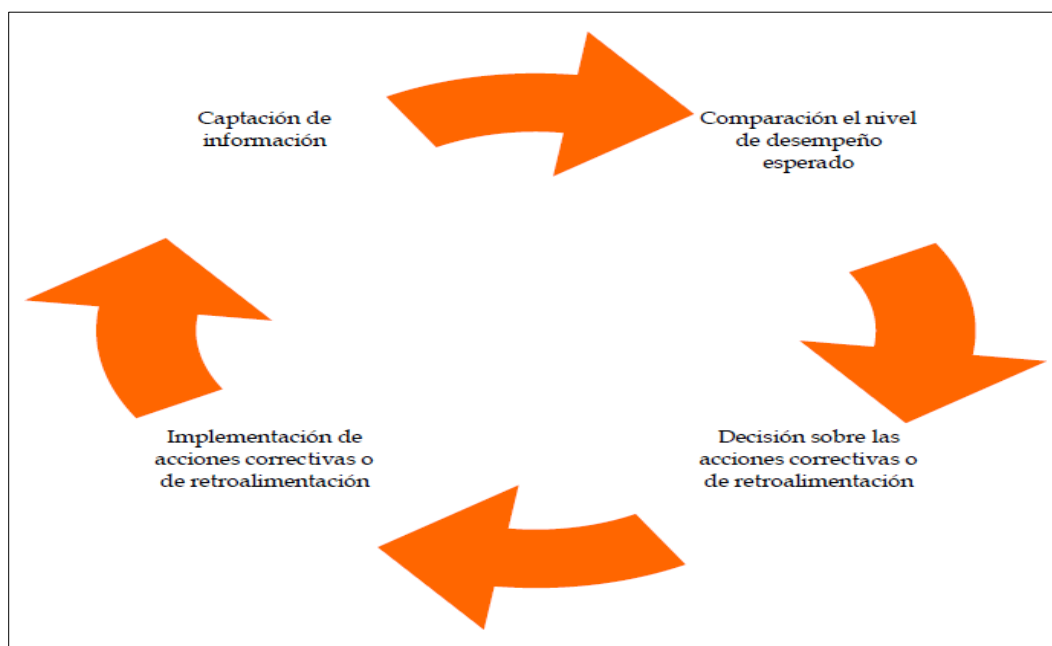


Figura 2: Secuencia de monitoreo. (Fuente: Google).

En el orden de la ilustración, los elementos del ciclo del monitoreo se describen enseguida. **Captación de datos**, de las fuentes establecidas y posterior registro en los instrumentos respectivos. **Comparación** de los datos contra el nivel esperado de cumplimiento. **Decisión** respecto de las acciones correctivas o de retroalimentación necesarias de acuerdo a la información obtenida. **Implementación** que pondrá en práctica las acciones correctivas o de retroalimentación.

El monitoreo se conoce cuando involucra a los beneficiarios y no solamente al personal del proyecto. ICCO, (2000). El monitoreo incluye la medición. Esta es la calificación o la cuantificación de las variables que permite clasificarlas según los diferentes hechos estudiados. Abdala, (2004). La función del monitoreo es medir el ‘estado’ de la cuestión (enfoque de eficiencia) de cara a los objetivos y los resultados esperados formulados y con base en el sistema de indicadores construido en una etapa previa. Es un proceso sistemático que se ejecuta con la aplicación de instrumentos específicos cuyos contenidos corresponden a los indicadores ya mencionados. El monitoreo se orienta al control sobre la ejecución de responsabilidades asignadas y a la facilitación del ‘seguimiento’, de las responsabilidades compartidas. Por ende, debe ofrecer los datos necesarios para una evaluación, (auto) crítica y participativa. (UNAN, 2007).

a. Seguimiento

El seguimiento es una acción permanente a lo largo del proceso de los proyectos, permite una revisión periódica del trabajo en su conjunto, tanto en su eficiencia en el manejo de recursos humanos y materiales, como de su eficacia en el cumplimiento de los objetivos propuestos. Es de vital importancia que el seguimiento se realice como una parte integrante del proyecto, acordada con los responsables de la gestión, para que no suceda como una mera supervisión. Recordemos que la función del seguimiento consiste en aportar aprendizaje institucional y no en emitir dictámenes sobre resultados de un proceso. (Urzúa, 2004).

- Fomentar la cultura de la evaluación, la gestión del desempeño y la rendición de cuentas en función de los resultados esperados.
- Alinear la evaluación con el ciclo de los proyectos, como un elemento sustantivo de la planificación estratégica.
- Alentar el aprendizaje institucional de todos los actores involucrados en el proyecto con base en las evaluaciones efectivas y de calidad.

- Promover el uso de la evidencia proporcionada por el seguimiento.
- Elegir los resultados pertinentes y demostrar cómo y por qué producen los resultados previstos o cómo mejoran lo esperado.

El mismo autor indica 5 claves del seguimiento. Afirma que es indispensable realizar un seguimiento efectivo que sirva de base a una evaluación de calidad, por esto es necesario. (Urzúa, 2004).

1. Integrar un DIAGNÓSTICO o LÍNEA DE BASE que sirva para identificar las expectativas, hipótesis, supuestos y resultados esperados.
2. Establecer los indicadores de cada caso, ya sea cobertura, eficacia, eficiencia, efectividad o proceso. Los resultados esperados son el germen de los indicadores, en estos se describe un punto de referencia que será reflejado en una medida estadística para cada caso.
3. Compartir en equipo el análisis de la información resultante, con la participación de los encargados de la gestión y los aliados estratégicos.
4. Destinar recursos específicos a las actividades programadas para el seguimiento.
5. Definir los plazos y los medios para la difusión de la información, así como las audiencias principales que deberán conocerla.

Por otro lado, el no dar seguimiento hasta que los resultados de un proyecto se perfeccionen, o el no dar seguimiento a que las actividades cotidianas no se desvíen de su cauce, se origina en problemas de comunicación. A veces, es porque la persona que inicia un proyecto, o supervisa una actividad, no es la persona que la implementa. Incluso, si el nivel organizacional entre quien lidera y quien implementa, es muy diferente, las instrucciones –según van bajando por la escalera organizacional- se vuelven imprecisas, confusas, e inútiles para una buena implementación. (Villacís, 2017).

Por su parte, Villacís, (2017), redacta que no hay una técnica secreta para dar seguimiento y mantenerlo hasta el final. Requiere energía e involucramiento. Y requiere desarrollar y entender un estilo gerencial que valora el poder del seguimiento.

- En primer lugar, debes convertirte en una persona organizada y planeadora.
- Mantener una lista de pendientes por escrito y siempre actualizada.
- Sostener reuniones efectivas de manera sistemática y planeada.
- Aprender a delegar, no es un proceso fácil: requiere convicción y práctica.

Además, para ser bueno en el arte del seguimiento, deberás considerar lo siguiente:

- Organiza tus pensamientos y actividades de manera correcta.
- Toma tiempo para reflexionar, no hagas las cosas “a lo loco”.
- Oblígate a planear, para que no operes permanentemente en “modo de crisis”.

Finalmente nos da algunas buenas prácticas para un seguimiento efectivo:

- **Analiza bien quién tiene que estar involucrado e informado de cada situación.** Desarrolla una “intuición gerencial”, para hacer del conocimiento de niveles superiores las cosas necesarias, sin dejar que se compliquen y sin esconderlas.
- **Desarrolla una personalidad que se enfoca en “terminar o completar las cosas”.** No dejar las cosas a medias en ningún aspecto de tu vida. Lo que en inglés se dice “closure”.
- **Trata de no ahogar a tus subalternos en trabajo.** Hasta donde sea posible, también apoyado en tu habilidad de planeación, proactividad y negociación. Acuerda y administra con sus propios superiores o la casa matriz, los volúmenes de trabajo y las fechas de entrega.
- **Es crítico que tengas procesos de seguimiento y retroalimentación establecidos:** las juntas bien llevadas, minutas, planes de acción, apoyos informáticos.
- **Utiliza herramientas tecnológicas, no seas un “micro-manager”,** deja que tu gente trabaje, aporte, obtenga resultados, se haga responsable de los mismos junto contigo. Tú acompaña, facilita y reconoce.
- **Mantén a los niveles superiores y a los demás,** críticamente relacionados con cada actividad o proyecto, informados semanalmente sobre el avance de los mismos. Puede ser mediante un breve email descriptivo o por un sencillo ScordCard o tablero de avance o status, que les sirva a ellos y te sirva a ti.
- **Acostumbra a tu equipo,** cuando te presentan preguntas o problemas, a que tengan una propuesta de solución. Responde preguntas con preguntas, para hacerlos crecer: ¿qué sugieres?, ¿qué opinas? e incluso –dado que las preguntas se repiten- ¿qué hicimos la última vez?
- **No admitas ni des ejemplo ante los contratiempos,** errores o fallas. Que las personas se dediquen a culpar a otros, poner excusas o pretextos, negar hechos y problemas evidentes.

b. Evaluación.

La Evaluación es un proceso de análisis crítico de todas las actividades y resultados de

un proyecto, con el objeto de determinar la pertinencia de los métodos utilizados y la validez de los objetivos, la eficiencia en el uso de los recursos y el impacto en los beneficiarios. (Quintero, 1995).

Este otro autor nos dice que la evaluación implica las premisas siguientes:

- Se realiza con menor frecuencia en períodos generalmente anuales o al finalizar etapas.
- Afecta las decisiones en plazos mayores, por lo general es insumo para la elaboración de la planificación anual y de futuros proyectos.
- Mide el grado en que se modifica la situación deseado por el cumplimiento de los objetivos y metas en plazos a períodos establecidos.
- Refleja el estado o situación en que se encuentra el proyecto y su impacto.
- La información que brinda contribuye al mismo tiempo en el ámbito interno y externo, principalmente entes financieros externos, donantes, contrapartes y población participante.
- Es una función importante para reflexionar sobre la planificación.
- Afecta la planificación futura de recursos, incluso puede determinar el plazo del proyecto, cuando se propone ampliar o cerrar un proyecto.
- Se manifiesta en documentos (informes) menos frecuentes, pero más extensos.
- Su nivel de acción es la eficacia y los impactos.
- El objeto de la evaluación son los efectos y los impactos.
- Corresponde a planificación de largo plazo, planes estratégicos.
- Se basa en indicadores de impacto, efecto, resultados.

En la evaluación se analiza la visión, misión, objetivos, estrategias y otros aspectos esenciales. (UNAN, 2007).

1.2.6. Indicadores:

Los indicadores según Valle, O. y Rivera, O. (2008) son: sustancialmente, información utilizada para dar seguimiento y ajustar las acciones que un sistema, subsistema, o proceso, emprende para alcanzar el cumplimiento de su misión, objetivos y metas. Un indicador como unidad de medida permite el monitoreo y evaluación de las variables clave de un sistema organizacional, mediante su comparación, en el tiempo, con referentes externos e internos.

Una de las características de los indicadores es que no existe un conjunto distintivo de “indicadores correctos” para medir un nivel de actuación. Lo que existe es un rango de posibles señales para medir el cambio en las variables con grados diversos de certeza. Las referencias de distintos autores sobre las características de los indicadores varían entre un mayor o menor número, pero de manera general un “buen indicador” se caracteriza por ser medible, preciso, consistente, y sensible.

Tipologías de indicadores

Usualmente el diseño o elaboración de indicadores y su respectiva clasificación permite mucha flexibilidad de acuerdo a lo que es necesario controlar o evaluar. En todos los casos, la clave está en seleccionar el conjunto de indicadores pertinentes para cada necesidad de monitoreo o evaluación. De manera general las tipologías de indicadores se diferencian en función de tres aproximaciones:

- a) **Por la posición relativa que ocupan los indicadores**, estos se clasifican de la siguiente manera:
- **Indicadores de Insumo:** se diseñan para dar seguimiento a la disponibilidad de condiciones básicas para la producción de bienes y/o servicios esperados. La disponibilidad de recursos financieros es el insumo más utilizado en este nivel de seguimiento.
 - **Indicadores de Proceso:** se utilizan para el monitoreo de la pertinencia de los procesos de transformación que se están llevando a cabo para generar los bienes y/o servicios esperados. En este nivel el seguimiento se concentra en la verificación del avance en la consecución de las metas en el marco de los procesos de trabajo de la organización.
 - **Indicadores de Resultado:** Permiten monitorear el nivel de cumplimiento de las metas institucionales. Se denominan también indicadores de productividad. La atención en este nivel, se concentra en establecer si los productos y/o servicios esperados, se han generado en forma oportuna y con la calidad requerida.
 - **Indicadores de Impacto:** Se diseñan para dar seguimiento a los cambios en el entorno atribuibles a la ejecución del proyecto, programa o política. Muchas veces se miden a través de encuestas.

b) Por el objetivo de análisis pretendido con el uso de indicadores, estos se clasifican como:

- **Indicadores de eficiencia:** Los indicadores de eficiencia se usan para dar seguimiento al rendimiento de la organización en la transformación de los recursos en bienes y servicios. Es decir, miden el nivel de ejecución del proceso, se concentran en el Cómo se hicieron las cosas y miden el rendimiento de los recursos utilizados por un proceso. Tienen que ver con la productividad.
- **Indicadores de eficacia:** La eficacia de una organización se mide por el grado de satisfacción de los objetivos fijados en sus programas de actuación, o de los objetivos incluidos tácita o explícitamente en su misión. Es decir, comparando los resultados reales con los previstos, independientemente de los medios utilizados. Nos indica si se hicieron las cosas que se debían hacer, los aspectos correctos del proceso. Los indicadores de eficacia se enfocan en el Qué se debe hacer, por tal motivo, en el establecimiento de un indicador de eficacia es fundamental conocer y definir operacionalmente los requerimientos de receptor de los productos o servicios, de los beneficios que produce la organización. De lo contrario, se puede estar logrando una gran eficiencia en aspectos no relevantes. En el monitoreo y evaluación en organizaciones gubernamentales, la eficacia suele ser difícil de medir, puesto que no siempre existen metas claras, en parte debido a que las demandas del público y ofertas políticas están cargadas de ambigüedad.
- **Indicadores de Equidad:** La equidad se mide en función de la posibilidad de acceso a los servicios públicos de los grupos sociales menos favorecidos en comparación con las mismas posibilidades de la media del país. Desde esta perspectiva, el principio de equidad busca garantizar la igualdad en la posibilidad de acceso a la utilización de los recursos entre los que tienen derecho a ellos. Es decir, la medición de la equidad implica medir el nivel de justicia en la distribución de los servicios públicos.

1.2.7. Sistema de Gestión de la Investigación

Según Villar, G. (2015) los sistemas de gestión de la investigación son llamados de diferentes maneras. Algunas de estas son sistemas de información de la investigación actual (CRIS, por sus siglas en inglés), portales de investigación, sistemas de información de la investigación y sistemas de información científica (Pinto, C. y Amaral, S. 2014).

1.2.8. ¿Qué son las Unidades de Investigación?

Según la Ley Universitaria N° 30220, el Estatuto y el Reglamento General de Investigación aprobado el 15 de julio del 2017 de la UNSM-T, la Unidad de Investigación es la unidad encargada de integrar las actividades de Investigación de la Facultad. Está a cargo del Director y su Comité Directivo, el Director es un docente ordinario con grado de Doctor, designado por un período máximo de tres (03) años, si en el caso que no exista docentes con grado de doctor el Decano propone un docente que donde su perfil se aproxime al grado mencionado. La Unidad de Investigación (UDI) monitorea el proceso de investigación en la facultad, hace cumplir el reglamento de investigación interno que está alineado al reglamento general de investigación de la UNSM-T. Cuando hablamos del Proceso de investigación hacemos referencia a los Proyectos de Investigación, a los Proyectos de Tesis y Tesis, el formato del Proyecto, evaluar la forma y contenido del mismo; asimismo proponer jurados a los Proyectos de Tesis y evaluar si el asesor cumple con los requisitos que estipula el reglamento actualmente.

CAPÍTULO II

MATERIALES Y MÉTODOS

a.) Levantamiento de información (Análisis de Reglamentos).

El presente proyecto se dio inicio con el levantamiento de información donde se revisó el reglamento general de investigación de la Universidad Nacional de San Martín 2017 en su última corrección para conocer los lineamientos sobre gestión de la investigación desde la organización administrativa, presentación, evaluación, ejecución de proyectos de investigación, etc. También para conocer los lineamientos sobre la asesoría de la investigación por parte de los docentes y la asignación del jurado de tesis del proyecto quienes serán los docentes que evaluarán dicho proyecto. Por ultimo conocer los plazos establecidos en dicho reglamento.

b.) Reuniones de trabajo con las UDI'S.

Se tuvo reuniones con los representantes de las Unidades de Investigación (UDI) de la UNSM-T es decir los directores de cada una de estas, para conocer la problemática que dichas oficinas tiene en la actualidad con respecto a los procesos por los que pasa un proyecto de investigación desde la presentación hasta la sustentación del mismo llegando a la conclusión que dichas oficinas no tienen un instrumento que les permita realizar un correcto monitoreo, seguimiento y evaluación en cuanto a cumplimiento a plazos establecidos en el reglamento y también para tomar acuerdos de trabajo como solicitar el permiso para realizar visitas a su oficina y poder tener el acceso a la información que maneja su oficina.

c.) Preparación de instrumento para el inventario

Con la información recopilada en las reuniones se pasó a identificar los datos más relevantes que nos ayuden a monitorear el proceso de evaluación de los proyectos de tesis presentados en cada UDI y así preparar un instrumento para inventariar los proyectos de tesis que han sido presentados en las diferentes Unidades de Investigación. También se estudió la Plataforma de Evaluación y Monitoreo de Proyectos de Investigación (PEMOPI) para la identificación de los procesos y el estudio de la base de datos.

Figura 3: Instrumento de inventario. (Fuente: Elaboración propia).

d.) Inventario de proyectos

Seguidamente se procedió a realizar el inventario donde se revisó los documentos de tesis (resoluciones decanales, cartas y resoluciones de consejo de facultad) donde se registró las incidencias de cada proyecto para así poder conocer la realidad de cada facultad en cuanto al proceso de evaluación de los proyectos de tesis.

	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
	Fecha que UDI presenta observaciones de Forma	Comunica a Interesado	Fecha Levanta Observaciones	Aprobación de Forma	Fecha de Resolución	Días para emitir resolución	Fecha Entrega a Jurado	Días en entregar al jurado	Asesor	JURADO PROPUESTO	Grado	NOMBRE TESTISTA
28												
29	28/04/2017			26/05/2017		- 42,842.00			Réniger	Rossana Herminia Hidalgo Pozzi		Eduardo Ríos Pisco
30									Sousa	Carlos Adolfo Melgar Neyra		Orlando Mestanza Gutierrez
31									Fernández	Olga Adriana Arévalo Cueva		
32	28/04/2017			5/06/2017		- 42,842.00			Olga Adriana	Carmen Teodoro Cárdenas Alayo		Piero André García Macedo
33									Arévalo	Sonia Elizabeth Salazar Vega		
34									Cueva	Hugo Elias Bernal Lozano		
35	28/04/2017	2/05/2017		26/05/2017		- 42,842.00			Olga Adriana	Réniger Sousa Fernández		Bryan Chávez Campos
36									Arévalo	Carmen Teodoro Cárdenas Alayo		Angélica Karina Herrera Alf
37									Cueva	Segundo Saúl Rodríguez Mendoza		
38	28/04/2017	2/05/2017		26/05/2017		- 42,842.00			Olga Adriana	Danny Oldy Encomenderos Dávalos		Meyer Tarik Dávila Lozano
39									Arévalo	Sonia Elizabeth Salazar Vega		Demetrio Leiva Estela
40									Cueva	Martha Liz Reátegui Reátegui		
41	28/04/2017	3/05/2017				- 42,842.00			Réniger	Olga Maritza Requejo La Torre		Ober Lito Carrero Flores
42									Sousa	Danny Oldy Encomenderos Dávalos		Edinson Mejía Izquierdo
43									Fernández	Julio Cesar Capillio Torres		
44	28/04/2017			19/06/2017	7/07/2017	- 42,842.00			Réniger	Olga Maritza Requejo La Torre		Melissa Olenka Bravo Mori
45									Sousa	Carlos Adolfo Melgar Neyra		
46									Fernández	Sabino Ayala Villegas		
47	28/04/2017	3/05/2017				- 42,842.00			Sonia	Danny Oldy Encomenderos Dávalos		Erika Pilco Macedo y Max G
48									Elizabeth	Carlos Adolfo Melgar Neyra		Morales Pinedo
49									Salazar Vega	Sabino Ayala Villegas		
50	28/04/2017			1/08/2017	18/08/2017	- 42,842.00			Réniger	Olga Maritza Requejo La Torre		Flor Magnolia Hidalgo Gonz
51									Sousa	Rubén Chong Rengifo		
									Fernández	Edilberto Pezo Carmelo		
									Sonia	Víctor Andrés Drotoll Parado		

Figura 4: Inventario de proyectos. (Fuente: Elaboración propia).

e.) Procesamiento del inventario y generación de reportes

Con el inventario realizado se procedió a identificar los indicadores para poder generar los reportes, de los cuales se agrupó en 3 grupos: indicadores cuantitativos (operativos), cualitativos (tácticos) y estratégicos. Los indicadores operativos son: Resumen general por tipo de proyecto, resumen por semestre académico, resumen por línea de investigación, resumen por escuelas y resumen por docentes. Los indicadores tácticos son: Indicador de desempeño de la facultad, indicador de desempeño por proyectos, indicador de desempeño por escuela e indicador de desempeño por docente. Por último, los indicadores estratégicos identificados son: Identificador de desempeño general de la UNSM-T e identificador de desempeño general por Facultad.

f.) Creación del Dashboard Digital

Luego se creó el Dashboard Digital de acuerdo a los indicadores identificados que están divididos en 3 grupos mencionados anteriormente, dichos indicadores miden la información, el grado de cumplimiento de los lineamientos establecidos en el reglamento de investigación y el desempeño a nivel de institución. Dichos indicadores son representados mediante gráficos de barras, gráficos circulares, indicadores o gráfico de bala y tablas con diferentes colores, para así cumplir el objetivo de brindar información importante a los directores de las Unidades de Investigación y puedan realizar una autoevaluación y ver de manera rápida la situación en las que se encuentra cada indicador.

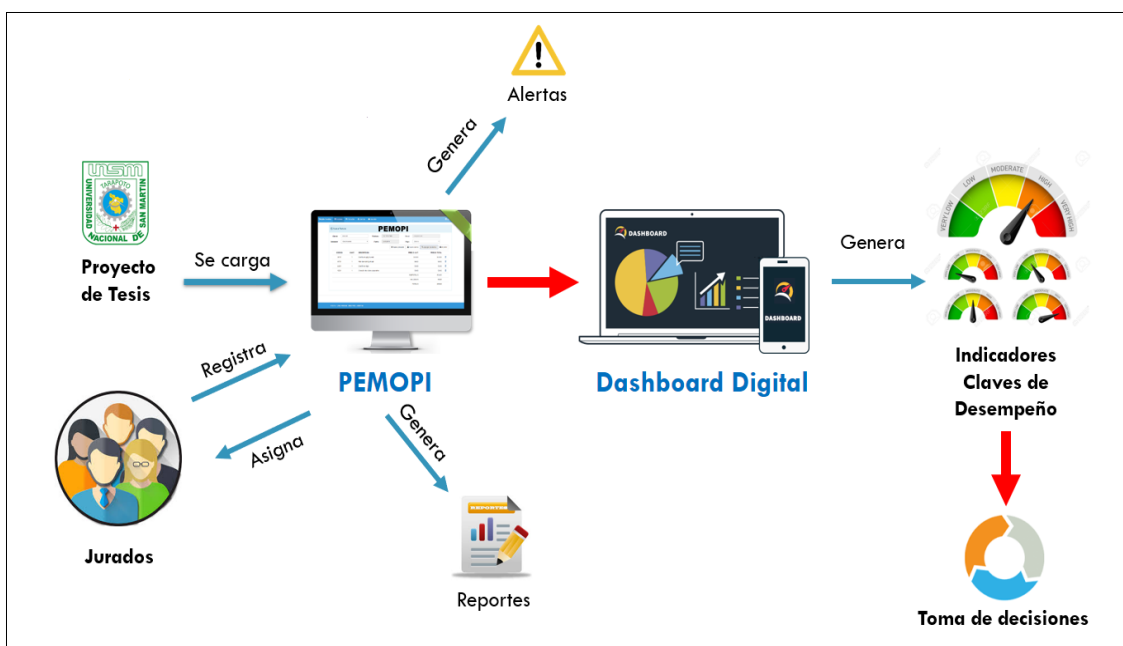


Figura 5: Propuesta final. (Fuente: Elaboración propia).

g.) Presentación de Resultados a las Unidades de Investigación.

A su vez se hizo la presentación oficial de la nueva herramienta Dashboard digital nuevo sistema de monitoreo de los indicadores como propuesta para mejorar el monitoreo, seguimiento y evaluación de los proyectos de tesis y el cumplimiento de los lineamientos y plazos establecidos en el Reglamento General de Investigación de la UNSM-T.

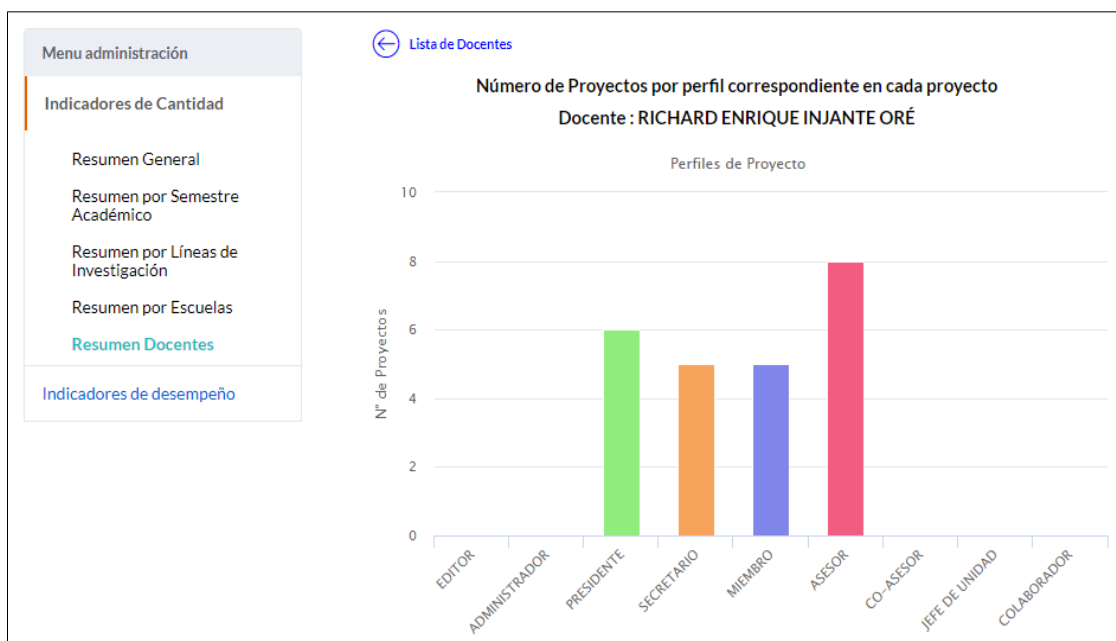


Figura 6: Indicadores operativos. (Fuente: Dashboard Digital).

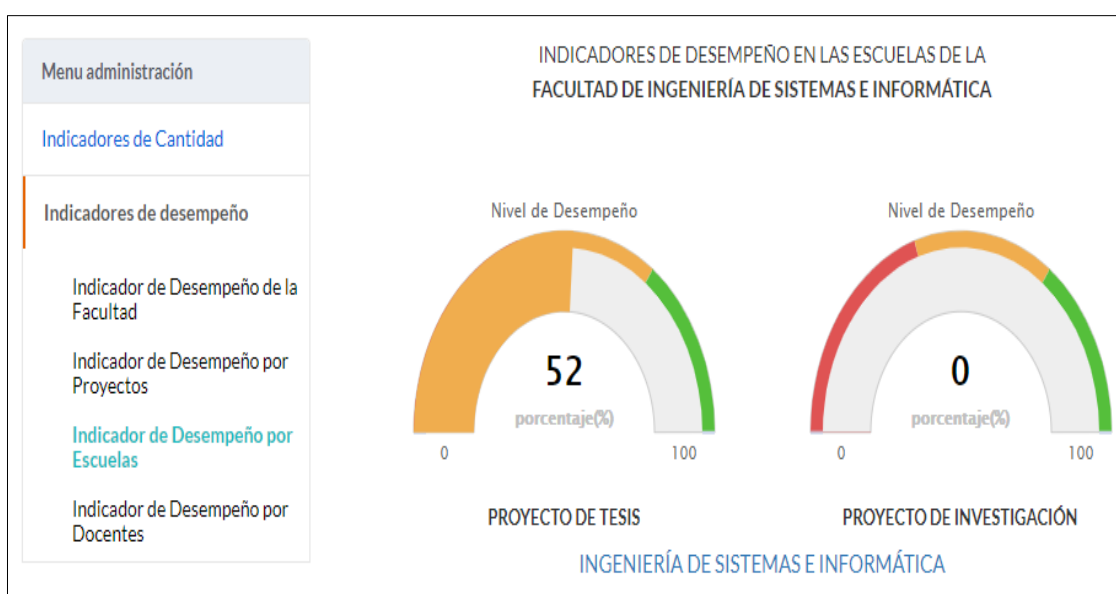


Figura 7: Indicador táctico. (Fuente: Dashboard Digital).



Figura 8: Indicador estratégico. (Fuente: Dashboard Digital).

h.) Aplicación de instrumento de la investigación.

Seguidamente se aplicó una encuesta a los directores de cada UDI para conocer la opinión que tiene cada uno sobre la forma de monitorear los indicadores de investigación en las Unidades de Investigación de la UNSM-T, quienes son actores en el proceso de evaluación y seguimiento de indicadores en cada UDI con respecto a la metodología de monitoreo que llevan en la actualidad y así poder ver si les brinda las herramientas necesarias para realizar un correcto seguimiento y evaluación del cumplimiento de los plazos establecidos en el Reglamento General de Investigación de la UNSM-T vigente.

PREGUNTA	VALORACIÓN				
	1	2	3	4	5
Seguimiento					
Provee funciones que satisfacen las necesidades para un adecuado monitoreo de los indicadores de las unidades de investigación de la UNSM-T					
Genera confianza al realizar el monitoreo del cumplimiento de los indicadores de las unidades de investigación de la UNSM-T					

Posee un entorno entendible y fácil de usar, además de ser atractivo al usuario para realizar el monitoreo de los indicadores de las unidades de investigación de la UNSM-T					
Tiene un desempeño adecuado de acuerdo a las tareas para realizar el monitoreo de los indicadores de las unidades de investigación de la UNSM-T.					
Evaluación.					
Satisface al usuario final en todo momento al realizar el monitoreo de los indicadores de las unidades de investigación de la UNSM-T					
Posee niveles de seguridad los cuales permitan que el proceso de monitoreo de los indicadores de las unidades de investigación de la UNSM-T.					
Se implantó de tal manera que el monitoreo de los indicadores de las unidades de investigación de la UNSM-T					
Brinda los recursos para acceder a él desde cualquier plataforma y ser ejecutado sin ningún inconveniente para realizar el monitoreo de los indicadores de las unidades de investigación de la UNSM-T					
Monitoreo					
Provee cuadros dinámicos y estadísticos que aportan a la toma de decisiones en el proceso de monitoreo de los indicadores de las unidades de investigación de la UNSM-T.					
Es recomendable como sistema de monitoreo para el monitoreo de los indicadores de las unidades de investigación de la UNSM-T.					

CAPÍTULO III

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El objetivo principal del estudio es Mejorar el monitoreo de indicadores de las unidades de investigación de las UNSM-T mediante el uso del Dashboard Digital, para ello se ha realizado un trabajo de campo y de gabinete durante aproximadamente 5 meses de duración de la investigación, obteniéndose los siguientes resultados organizados de acuerdo a los objetivos específicos del proyecto:

1. Identificar los indicadores claves de desempeño de las unidades de investigación de la UNSM-T.

Para poder identificar los indicadores claves de desempeño, se ha realizado un arduo trabajo de inventario de los proyectos de investigación en todas las Facultades de la UNSM-T, utilizando para ello un instrumento diseñado para este propósito cuya estructura básica se presenta a continuación, pero cuyos datos forman parte de los anexos del estudio.

Tabla 1

Nombres de los campos del instrumento usado para el levantamiento de información

Nombre del Campo
Número de Item
Fecha Presentación en Decanatura
Fecha de entrega a UDI
Fecha Revisión de Forma
Fecha que UDI presenta observaciones de Forma
Comunica a Interesado
Fecha Levanta Observaciones
Resolución de Designación de Jurado
Fecha de Resolución de Jurado
Fecha Entrega a Jurado
Asesor
Jurado Propuesto
Nombre Tesista
Resolución de Aprobación
Fecha Aprobación
Fecha que jurado presenta 1ra observación
Fecha levanta observaciones
Fecha de Entregado al jurado
Fecha que jurado presenta 2da observación

Fecha levanta observaciones
 Fecha que jurado presenta 3ra observación
 Nombre de Proyecto
 Plazo Fecha Borrador Informe Final
 Fecha Ampliación Borrador Informe Final
 Fecha Aceptación Informe Final
 Resolución Aceptación Informe Final
 Fecha Sustentación
 Fecha Resolución de Título Profesional
 Resolución de Título Profesional

Fuente: Elaboración propia.

Luego del inventario indicado, el investigador se puso a analizar la data obtenida a fin de evaluar qué indicadores se pueden identificar a fin de construir el dashboard y que éste responda a las expectativas de los Directores de las Unidades de Investigación. Para ello entre otras técnicas se aplicaron fórmulas sencillas en Excel y procesos de agregación de datos utilizando Tablas Dinámicas que forman parte de los anexos de la investigación. Tal es el caso que a continuación se presentan los indicadores identificados.

Tabla 2

Indicadores operativos identificados

Nombre del indicador.
Resumen general por tipo de proyecto
Resumen general por semestre académico.
Resumen general por línea de investigación.
Resumen general por escuela.
Resumen general por docente.

Fuente: elaboración propia

Tabla 3

Indicadores tácticos identificados

Nombre del indicador.
Indicador de desempeño por proyectos.
Indicador de desempeño por docente.
Indicador de desempeño por Escuela.
Indicador de desempeño Facultad.

Fuente: elaboración propia

Tabla 4

Indicadores estratégicos identificados

Nombre del indicador.
Identificador de desempeño o cumplimiento de indicadores general por Universidad
Identificador de desempeño o cumplimiento de indicadores general por Facultad

Fuente: elaboración propia

2. Construir un Dashboard para el monitoreo, seguimiento y control de los indicadores claves de desempeño de las unidades de investigación de la UNSM-T.

Después de analizar los requerimientos obtenidos y luego del proceso de levantamiento de información se logró crear un modelo relacional que permitirá que la herramienta (Dashboard Digital) funcione correctamente.

Aplicando adecuadamente la Metodología para el Diseño de Dashboards de Martínez, D. (2017), se ha construido el Dashboard Digital, teniendo como principales Stakeholders o interesados a los Directores de las Unidades de Investigación de la Universidad Nacional de San Martín, obtenido el manual de uso del dashboard que se adjunta como parte de anexos del estudio.

Se diseñó las principales graficas del dashboard digital, teniendo en cuenta los componentes visuales que contendrán y las funciones que permitirán que la herramienta web funcione correctamente y satisfaga las necesidades del usuario final, es decir los directores de las unidades de investigación y la vicerrectora de investigación.

El dashboard se ha instalado, configurado y está en funcionamiento en la siguiente dirección web: <http://pemopi.unsm.edu.pe/app/administracion/>

A continuación, se muestran algunos gráficos del Dashboard construido.

a) Indicadores Operativos

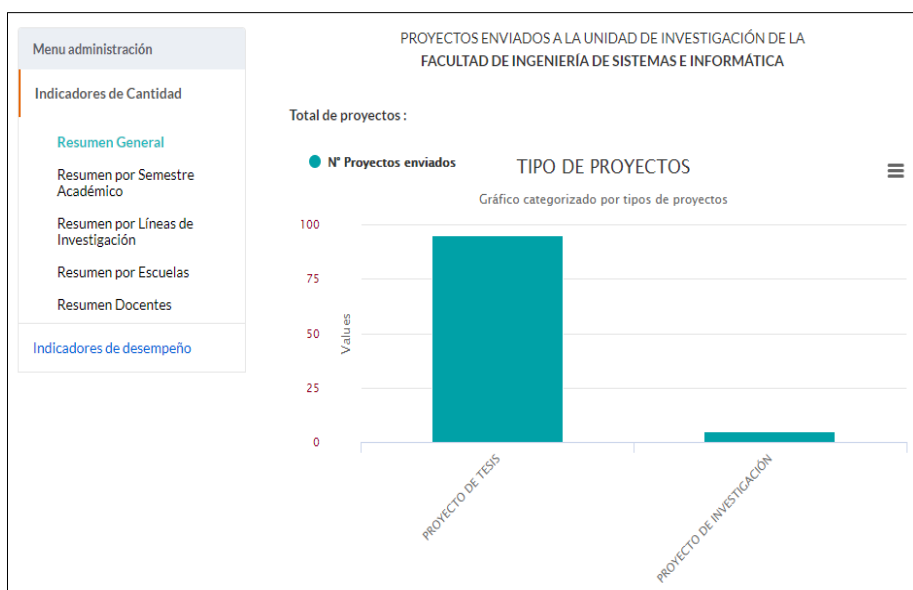


Figura 9: Resumen general de proyectos por tipo a nivel de facultad. (Fuente: Dashboard Digital).

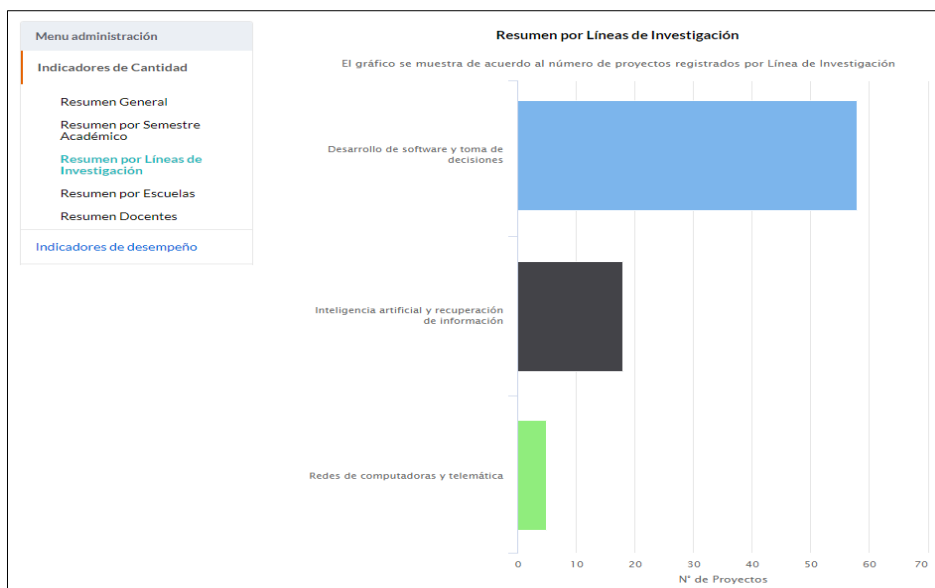


Figura 10: Resumen de proyectos por línea de investigación. (Fuente: Dashboard Digital)

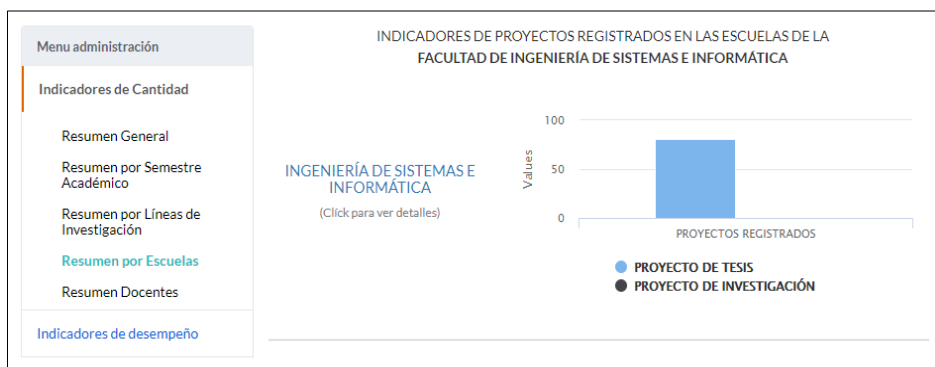


Figura 11: Resumen de proyectos por escuela. (Fuente: Dashboard Digital).

PROYECTOS ASIGNADOS A CADA DOCENTE DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA			
NOMBRES Y APELLIDOS	Nº DE PROYECTOS COMO JURADO	VISUALIZAR	
RICHARD ENRIQUE INJANTE ORÉ richard@unsm.edu.pe	16	Proyectos Asignados	Resumen Comparo
JOHN CLARK SANTA MARÍA PINEDO jsantamaria@unsm.edu.pe	15	Proyectos Asignados	Resumen Comparo
PAMELA MAGNOLIA GRANDA MILÓN pmgranda@unsm.edu.pe	14	Proyectos Asignados	Resumen Comparo
EDWIN AUGUSTO HERNÁNDEZ TORRES ehernandez@unsm.edu.pe	13	Proyectos Asignados	Resumen Comparo
ALBERTO ALVA ARÉVALO aalva@unsm.edu.pe	13	Proyectos Asignados	Resumen Comparo
PEDRO ANTONIO GONZÁLES SÁNCHEZ pagonzales@unsm.edu.pe	12	Proyectos Asignados	Resumen Comparo
JORGE DAMIAN VALVERDE IBARRAGUIRRE	11	Proyectos Asignados	Resumen Comparo

Figura 12: Número de proyectos como jurado. (Fuente: Dashboard Digital).



Figura 13: Detalle de proyectos asignados. (Fuente: Dashboard Digital).

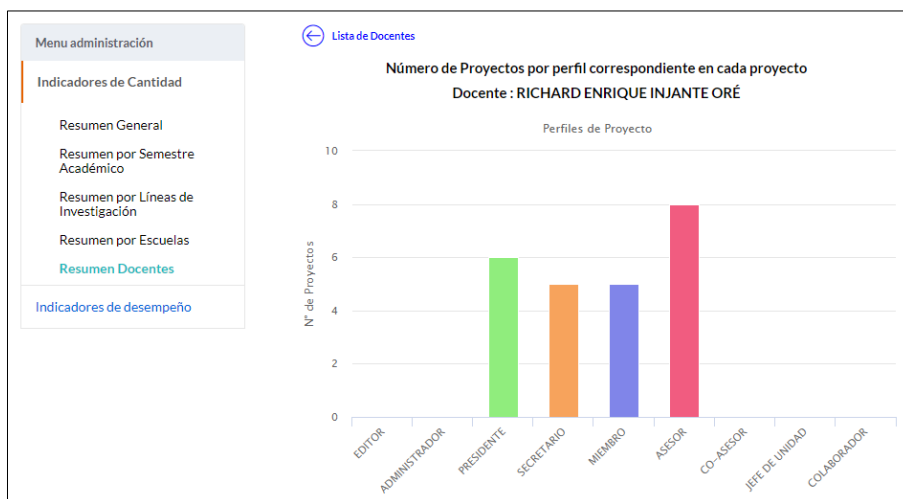


Figura 14: Resumen comparativo por perfil. (Fuente: Dashboard Digital).

b) Indicadores tácticos.



Figura 15: Indicador de desempeño a nivel de facultad. (Fuente: Dashboard Digital).

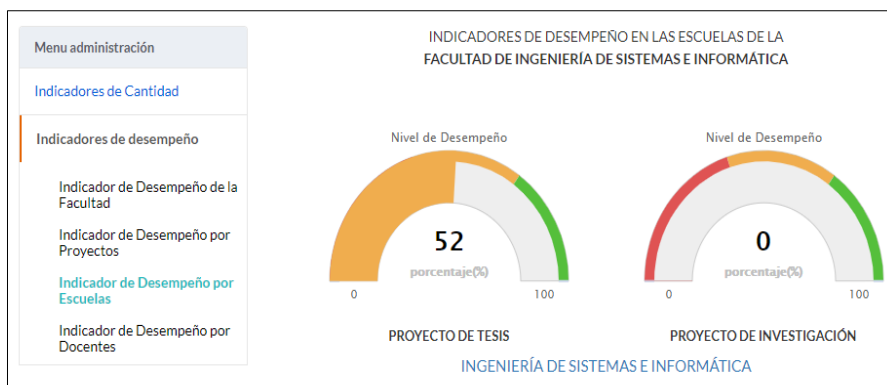


Figura 16: Indicador de desempeño a nivel de escuela. (Fuente: Dashboard Digital).



Figura 17: Resumen de proyectos por línea de investigación. (Fuente: Dashboard Digital)

c) Indicadores Estratégicos.

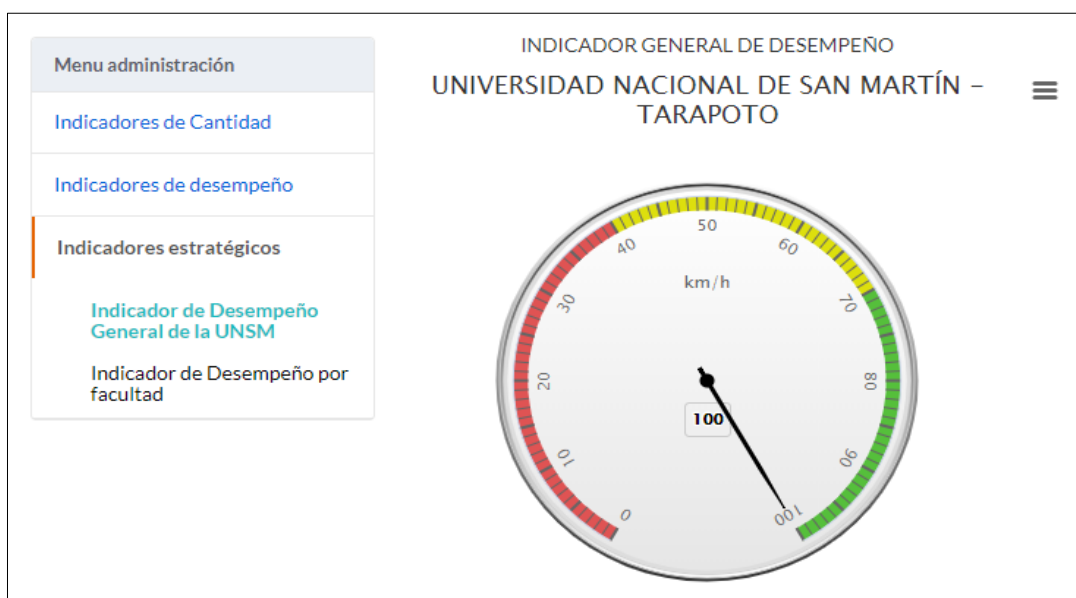


Figura 18: Indicador general de desempeño a nivel de Universidad. (Fuente: Dashboard Digital)



Figura 19: Indicador de desempeño a nivel de facultades. (Fuente: Dashboard Digital)

3. Evaluar la opinión sobre el impacto del Dashboard sobre el monitoreo a los indicadores claves de desempeño de las unidades de investigación.

Tabla 5

Opinión sobre el impacto del Dashboard sobre el monitoreo a los indicadores.

Opinión	Dashboard Digital	Directores
Muy malo	0%	0
Malo	0%	0
Regular	20%	2
Bueno	80%	8
Muy bueno	0%	0
Total	100%	10

Fuente: Datos obtenidos del cuestionario aplicado a los Directores de las Unidades de Investigación de la UNSM-T.

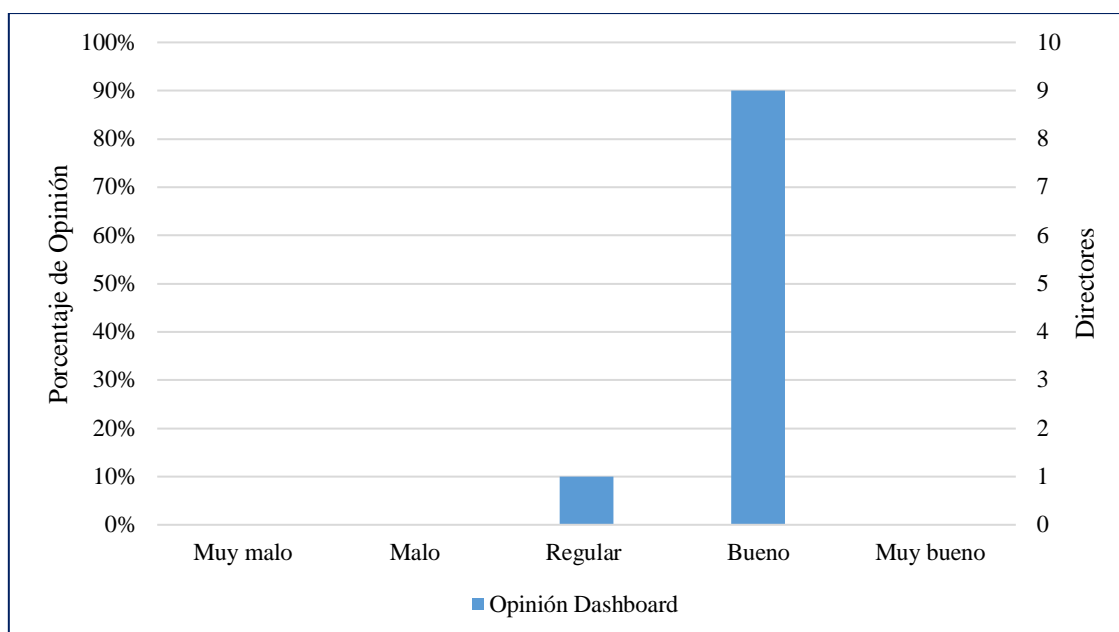


Figura 20: Opinión sobre el impacto del Dashboard. (Fuente elaboración propia).

Interpretación.

En la tabla 5 y figura 20, según el resultado se evidencia que el 0% de los directores opinan que el impacto será Malo, un 20% opinan regular y el 80% opinan que será Bueno.

Discusión.
El resultado es lo que los investigadores esperaban que no dista mucho de lo encontrado por Arias, (2015), ya que él nos indica que los sus resultados son los esperados por su proyecto y también por Mahecha, (2017), respecto a que un Sistema de Monitoreo Basado en Dashboard mejora el seguimiento y evaluación de los indicadores claves de desempeño identificados en un proceso determinado.

Tabla 6

Opinión sobre la dimensión de Evaluación.

Opinión	Dashboard Digital	Directores
Muy malo	0%	0
Malo	0%	0
Regular	20%	2
Bueno	80%	8
Muy bueno	0%	0
Total	100%	10

Fuente: Datos obtenidos del cuestionario aplicado a los Directores de las Unidades de Investigación de la UNSM-T

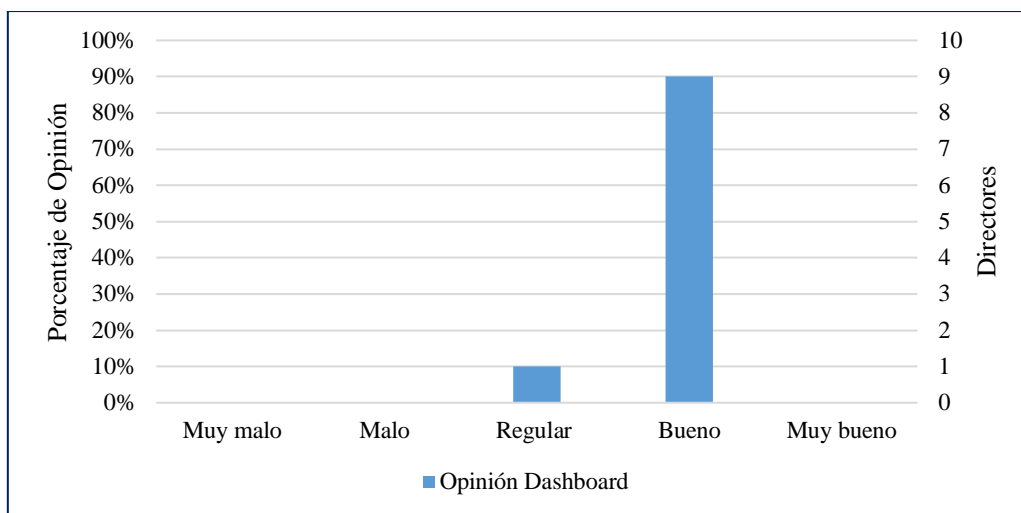


Figura 21: Opinión sobre la dimensión evaluación. (Fuente: Elaboración propia).

Interpretación

En la tabla 6 y figura 21, según el resultado se evidencia que el 0% de los directores opinan que el impacto sobre la dimensión Evaluación del proceso será Malo, un 20% opinan que será regular y el 80% opinan que será Bueno.

Tabla 7

Opinión sobre la dimensión de Seguimiento.

Opinión	Dashboard Digital	Directores
Muy malo	0%	0
Malo	0%	0
Regular	20%	2
Bueno	80%	8
Muy bueno	0%	0
Total	100%	10

Fuente: Datos obtenidos del cuestionario aplicado a los Directores de las Unidades de Investigación de la UNSM-T

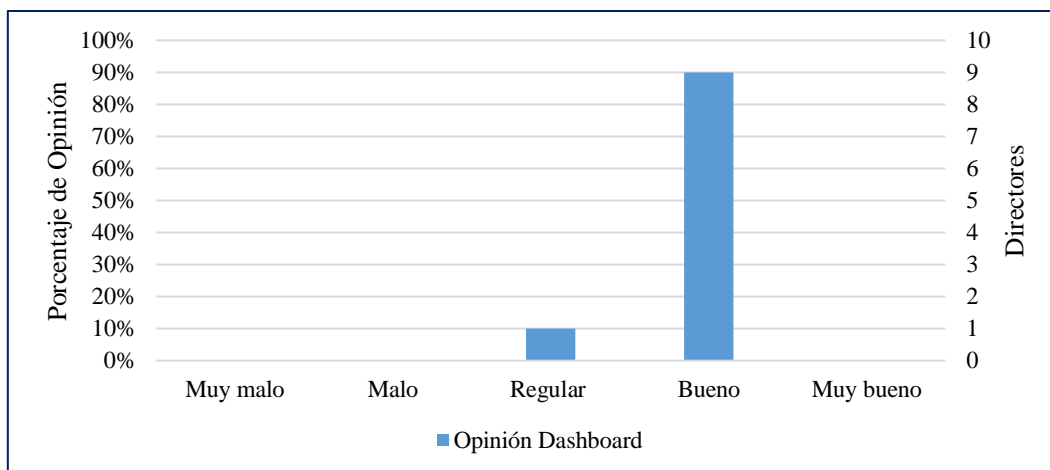


Figura 22: Opinión sobre la dimensión Seguimiento. (Fuente: Elaboración propia).

Interpretación

En la tabla 7 y figura 22, según el resultado se evidencia que el 0% de los directores opinan que el efecto sobre la dimensión Seguimiento del proceso será Malo, un 20% opinan que será regular y el 80% opinan que será Bueno.

Tabla 8

Opinión sobre la dimensión Monitoreo.

Opinión	Dashboard Digital	Directores
Muy malo	0%	0
Malo	0%	0
Regular	10%	1
Bueno	90%	9
Muy bueno	0%	0
Total	100%	10

Fuente: Datos obtenidos del cuestionario aplicado a los Directores de las Unidades de Investigación de la UNSM-T

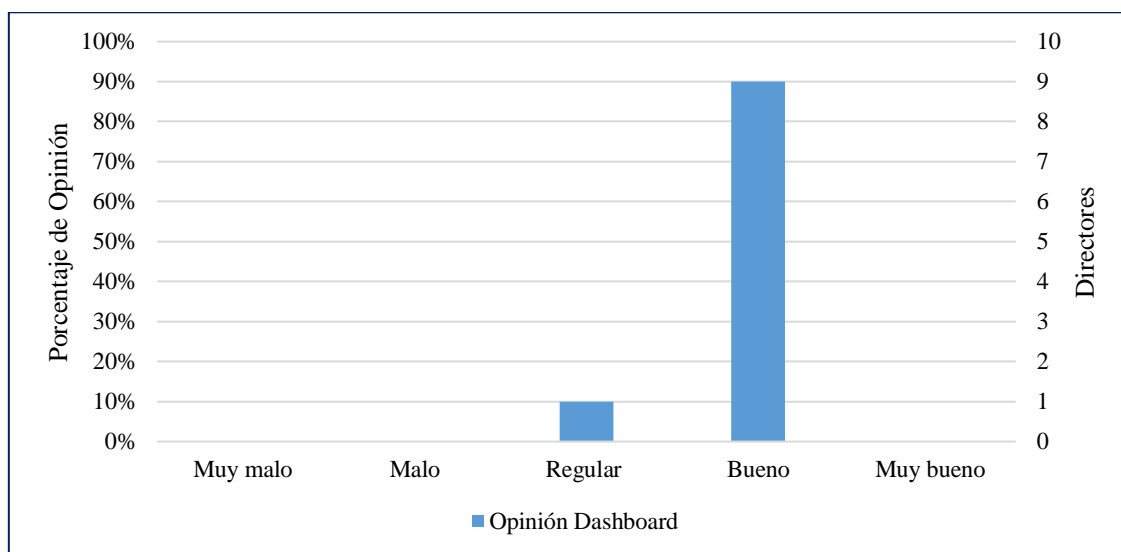


Figura 23: Opinión sobre la dimensión monitoreo. (Fuente: Elaboración propia).

Interpretación

En la tabla 8 y figura 4, según el resultado se evidencia que el 0% de los directores opinan que el efecto sobre la dimensión Monitoreo del proceso será Malo, un 10% opinan que será regular y el 90% opinan que será Bueno.

Discusión.

De acuerdo a Santa Cruz, (2018), la implementación de una solución de Business Intelligence dentro del ambiente operativo de las empresas del Grupo Palmas fue un logro

significativo que definitivamente marcó una brecha importante entre la situación en la que se encontraba trabajando antes y después de la adquisición de la solución propuesta, en ese sentido nuestra propuesta también coincide con los resultados del estudio de Santa Cruz, (2018), ya que si bien es cierto la solución no se ha llegado a usar de modo masivo como lo hubiéramos deseado, sí existe una opinión positiva de la mejora en el proceso de monitoreo, seguimiento y evaluación de los indicadores de las Unidades de Investigación de la UNSM-T.

Por su parte nuestro estudio también coincide con los resultados de Alfaro y Paucar, (2016), quienes nos indican lograron acopiar información de tendencias e indicadores de grandes cantidades de datos de los incidentes reportados por los usuarios a la Mesa de Ayuda, para el análisis rápido y oportuno se generan reportes de manera automática con gráficos estadísticos y Dashboards, en nuestro caso también nuestro sistema posee como funcionalidad principal un Dashboard que presenta gráficos estadísticos a modo de tablero en el que se puede ver de manera automática el grado de cumplimiento y desempeño de los indicadores en las diferentes Unidades de Investigación, proporcionando una perspectiva gerencial y táctica para gestionar mejor los procesos operativos de dichas unidades.

CONCLUSIONES

Las conclusiones más importantes del estudio son:

1. Se ha logrado identificar los indicadores claves de desempeño de las unidades de investigación de la UNSM-T, en función al proceso de levantamiento de información, tratamiento de los datos y aplicación de métricas e instrumentos de medición diseñados inicialmente en Excel con cálculos matemáticos simples y con el uso de la herramienta de tablas dinámicas del mismo. Los indicadores identificados son: a nivel operativo (resumen general por tipo de proyecto, por semestre académico, por línea de investigación, por escuela y por docente), a nivel táctico (indicador de desempeño por proyecto, por docente, por escuela y por facultad) y a nivel estratégico (Indicador de desempeño general a nivel de facultad y de universidad).
2. Se ha construido un Dashboard para el monitoreo, seguimiento y control de los indicadores claves de desempeño de las unidades de investigación de la UNSM-T, proceso altamente participativo y dirigido en todas las fases del proceso por los usuarios finales que vendrían a ser los directores de las unidades de investigación de la Universidad, garantizando así que la propuesta sea aceptada al momento de la masificación durante la fase de implantación a mayor escala y mediante normativas y procedimientos rectores aprobados a llevarse a cabo en el 2019.
3. Finalmente, se ha logrado evaluar la opinión sobre el impacto del Dashboard sobre el monitoreo a los indicadores claves de desempeño de las unidades de investigación, para ello al finalizar el proceso de construcción del Dashboard Digital se ha aplicado un instrumento (encuesta) a todos los directores de las unidades de investigación, y se ha podido determinar que el 80% de los docentes opinan que será Bueno o favorable para efectos de interpretación.

RECOMENDACIONES

1. Se recomienda que los indicadores identificados, sean institucionalizados a nivel de universidad, incluyendo a los mismos dentro del Reglamento General de Investigación, ya que así se podrían exigir su cumplimiento.
2. Se ha construido un Dashboard para el monitoreo, seguimiento y control de los indicadores claves de desempeño de las unidades de investigación de la UNSM-T, proceso altamente participativo y dirigido en todas las fases del proceso por los usuarios finales que vendrían a ser los directores de las unidades de investigación de la Universidad, garantizando así que la propuesta sea aceptada al momento de la masificación durante la fase de implantación a mayor escala y mediante normativas y procedimientos rectores aprobados a llevarse a cabo en el 2019.

Se recomienda el uso del Dashboard Digital para el monitoreo, seguimiento y control de los indicadores claves de desempeño de las unidades de investigación de la UNSM-T, para ello además sugerimos que sea institucionalizado en la UNSM-T, con normas y directivas que sean elevadas a la alta dirección de la Universidad para su aprobación con Resoluciones según corresponda.

Se debe además aprovechar la alta aceptación de la propuesta de cercana al 80% y con un proceso altamente participativo: socializar, concientizar y masificar la adopción de la propuesta.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abdala, E. (2004). *Manual para la evaluación de impactos en programas de formación para jóvenes*. (CINTERFOR, Ed.). Montevideo.
- Alfaro, L., & Paucar, D. (2016). *Construcción de un Datamart que apoye en la toma de decisiones de la gestión de incidencias en una mesa de ayuda: caso Consorcio Peruano de Empresas*. Repositorio de Tesis - UNMSM. Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
- Arias, C. (2015). *Implementación de un Dashboard para el seguimiento de portafolio de proyectos*. Universidad Pontificia Bolivariana.
- Arias, F. G. (2006). El Proyecto de Investigación. Introducción a la Metodología Científica. 5ta ... - Fidas G. Arias - Google Libros. Retrieved December 19, 2018, from https://books.google.com.pe/books?hl=es&lr=&id=y_743ktfK2sC&oi=fnd&pg=PA11&dq=investigación+científica&ots=sFquGB_5Ji&sig=zJv3ZEy1OhnWf5RenXJFRXN4jgs#v=onepage&q=investigación+científica&f=false
- Chávarry Marín, C. C., & Vásquez Cabanillas, D. K. (2016). Diseño e Implementación de un Cuadro de Mando Integral, para mejorar la Gestión de Clientes en la Sucursal del BAZ Oficina - Chepén. *Biblioteca Digital - UNT*, 24(1), 1–223. <https://doi.org/10.1017/S0010417500000463>
- Edis, R. (2016). Using Agile Methods with BI Dashboard Development.
- Elósegui, T. (2014). ¿Qué es un dashboard y para qué sirve?
- García Mora, A. G. (2016). *Análisis y diseño de una herramienta Balanced Scorecard (Cuadro de mando Integral) utilizando herramientas de desarrollo Open Source, para la administración de indicadores en la Carrera de Ingeniería en sistemas computacionales y Networking*. Retrieved from http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/16022/1/B_CISC_PTG_1170.García Mora Angel Gabriel.pdf
- ICCO. (2000). *Pautas para una buena planificación, monitoreo y evaluación*. (O. I.-E. para la C. al Desarrollo, Ed.). Holanda.

- Lema Siguencia, A. S. (2016). *“Implementacion de un dashboard para la generacion de indicadores de insercion laboral y competencias de graduados de la carrera de medicina de la universidad central de ecuador.* Quito. Retrieved from <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/6068/1/T-UCE-0011-259.pdf>
- Mahecha, H. (2017). *Implementación de una herramienta ‘Dashboard’ para el control y gestión de procesos automatizados en ColPensiones.* Universidad Nacional Abierta y A Distancia.
- Martínez Robalino, D. A. (2017). *Metodología para el diseño de Dashboards orientado hacia el registro de evidencias en el proceso de evaluaciones institucionales.* Retrieved from [https://reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/6171/MARTINEZ ROBALINO%2C DANIEL ANDRES.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/6171/MARTINEZ%20ROBALINO%20DANIEL%20ANDRES.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Pinto, C. S., Simões, C., & Amaral, L. (2014). CERIF – Is the Standard Helping to Improve CRIS? *Procedia Computer Science*, 33, 80–85. <https://doi.org/10.1016/J.PROCS.2014.06.013>
- Quintero, U. (1995). *Evaluación de Proyectos. Construcción de indicadores.* (F. FES, Ed.). Colombia.
- Reyes, J., & Jáuregui, L. B. (1999). *El Proyecto De Investigacion. Introducción a la metodología científica* (Vol. 1). <https://doi.org/Q180.55-M4A7>
- Rodríguez Torres, E. M., & Pereda Morales, P. A. (2013). *Implementación de un Dashboard para la toma de decisiones estratégicas en la unidad de negocio de producción de huevo incubable de la Empresa Avícola Santa Fe S . A . C . usando tecnologías Oracle “ Implementación de un Dashboard para la toma de decisio.* Retrieved from [http://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/upaorep/813/1/RODRIGUEZ_EDUARDO _IMPLEMENTACIÓN_DASHBOARD_AVICOLA.pdf](http://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/upaorep/813/1/RODRIGUEZ_EDUARDO_IMPLEMENTACIÓN_DASHBOARD_AVICOLA.pdf)
- Sabino, C. (2014). El proceso de investigación. Retrieved December 19, 2018, from https://books.google.com.pe/books?hl=es&lr=&id=jwejBAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP6&dq=investigación+científica&ots=WOecuI7iPE&sig=wHooFya4VSGx7mFMDyZOi_H53uc#v=onepage&q&f=false

- Santa Cruz, W. (2018). *Business Intelligence aplicada al monitoreo de la producción en las empresas agrícolas del Grupo Palmas 2015*. Universidad Nacional de San Martín.
- Tamayo y Tamayo, M. (2001). *El proceso de la investigación científica*. Limusa.
Retrieved from <https://books.google.com.pe/books?hl=es&lr=&id=BhymmEqkJwC&oi=fnd&pg=PA11&dq=investigación+científica&ots=Tr9G9l-7hN&sig=We4S30VBFXxHQVXmdaWcvcupeLI#v=onepage&q=investigación+científica&f=false>
- UNAN. (2007). *Monitoreo, Seguimiento y Evaluación de Proyectos*. (CICAP., Ed.). Managua.
- Urzúa, D. (2004). *Manual del sistema de seguimiento y evaluación de la política pública*. (Comisión Nacional de Juventud, Ed.). Managua.
- Valle, O., & Rivera, O. (2008). Monitoreo e indicadores, 1–20. Retrieved from <http://www.oei.es/idie/monitoreoeindicadores.pdf>
- Valles Coral, M. A., & Rengifo Arias, M. A. (2017). *Estrategia de TI para el control de indicadores de gestión en la investigación en la UNSM-T, 2017*. Retrieved from [http://repositorio.unsm.edu.pe/bitstream/handle/UNSM/2913/INVESTIGACION - Miguel Angel Valles Coral %26 Miguel Angel Rengifo Arias.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.unsm.edu.pe/bitstream/handle/UNSM/2913/INVESTIGACION_Miguel_Angel_Valles_Coral_%26_Miguel_Angel_Rengifo_Arias.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Villacís, P. (2017). Gerente que no da seguimiento, causa muchos problemas.
- Villar García, G. (2015). Implementación de un sistema de gestión de la investigación para la especialidad de Ingeniería Informática de la PUCP, 49.

ANEXOS

1. Instrumento de Recolección de Información.

1.1. Encuesta.

ENCUESTA PARA MEDIR LA OPINIÓN SOBRE DEL IMPACTO DEL DASHBOARD SOBRE EL MONITOREO A LOS INDICADORES CLAVES DE DESEMPEÑO DE LAS UNIDADES DE INVESTIGACIÓN DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN - TARAPOTO.

La presente encuesta se utiliza para medir la opinión sobre del impacto del Dashboard sobre el monitoreo a los indicadores claves de desempeño de las unidades de investigación de la Universidad Nacional De San Martín – Tarapoto, como parte del trabajo de campo del proyecto de investigación titulado “USO DEL DASHBOARD DIGITAL PARA EL MONITOREO DE INDICADORES DE LAS UNIDADES DE INVESTIGACIÓN DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN – TARAPOTO”, para la obtención del título de Ingeniero de Sistemas e Informática del Bach. Samuel Bocanegra Delgado.

¿Quiénes participan?

La aplicación de esta encuesta se realizará a los Directores de las Unidades de Investigación de las Facultades de la Universidad Nacional de San Martín – Tarapoto.

Por favor, evalúe cada una de las siguientes afirmaciones, utilizando la escala de respuesta que se encuentra a la derecha y teniendo en cuenta que:

1 Deficiente 2 Regular 3 Bueno 4 Muy Bueno 5 Excelente

PREGUNTA	VALORACIÓN				
	1	2	3	4	5
Seguimiento					
Provee funciones que satisfacen las necesidades para un adecuado monitoreo de los indicadores de las unidades de investigación de la UNSM-T					
Genera confianza al realizar el monitoreo del cumplimiento de los indicadores de las unidades de investigación de la UNSM-T					
Posee un entorno entendible y fácil de usar, además de ser atractivo al usuario para realizar el monitoreo de los indicadores de las unidades de investigación de la UNSM-T					
Tiene un desempeño adecuado de acuerdo a las tareas para realizar el monitoreo de los indicadores de las unidades de investigación de la UNSM-T.					
Evaluación.					
Satisface al usuario final en todo momento al realizar el monitoreo de los indicadores de las unidades de investigación de la UNSM-T					
Posee niveles de seguridad los cuales permitan que el proceso de monitoreo de los indicadores de las unidades de investigación de la UNSM-T.					
Se implantó de tal manera que el monitoreo de los indicadores de las unidades de investigación de la UNSM-T					
Brinda los recursos para acceder a él desde cualquier plataforma y ser ejecutado sin ningún inconveniente para realizar el monitoreo de los indicadores de las unidades de investigación de la UNSM-T					
Monitoreo					
Provee cuadros dinámicos y estadísticos que aportan a la toma de decisiones en el proceso de monitoreo de los indicadores de las unidades de investigación de la UNSM-T.					
Es recomendable como sistema de monitoreo para el monitoreo de los indicadores de las unidades de investigación de la UNSM-T.					

2. Base de datos de datos tabulados.

Instrumento	Preg1	Preg2	Preg3	Preg4	Evaluación	EstadoE	Preg5	Preg6	Preg7	Preg8	Seguimiento	EstadoS	Preg9	Preg10	Monitoreo	EstadoM	Suma	Estado
1	5	5	5	5	20	Bueno	5	5	5	5	20	Bueno	5	4	9	Bueno	49	Bueno
2	4	5	5	4	18	Bueno	4	5	4	4	17	Bueno	5	5	10	Bueno	45	Bueno
3	5	5	5	4	19	Bueno	5	5	5	5	20	Bueno	5	4	9	Bueno	48	Bueno
4	5	5	5	5	20	Bueno	5	5	5	5	20	Bueno	5	5	10	Bueno	50	Bueno
5	5	5	5	5	20	Bueno	5	5	5	5	20	Bueno	5	4	9	Bueno	49	Bueno
6	4	5	5	4	18	Bueno	4	5	4	4	17	Bueno	5	4	9	Bueno	44	Bueno
7	5	5	5	5	20	Bueno	5	5	5	5	20	Bueno	5	5	10	Bueno	50	Bueno
8	4	5	5	4	18	Bueno	4	5	4	4	17	Bueno	5	5	10	Bueno	45	Bueno
9	5	3	3	3	14	Regular	3	3	3	3	12	Regular	3	4	7	Regular	33	Regular
10	5	3	3	3	14	Regular	3	3	3	3	12	Regular	3	5	8	Bueno	34	Regular

3. Fotografías de algunas reuniones con los directores de las Unidades de Investigación de la UNSM-T.



Fotografía 1. Reunión con el Director de la Unidad de Investigación de la Facultad de Derecho y Ciencias Políticas.



Fotografía 2. Reunión con la Directora de la Unidad de Investigación de la Facultad de Ciencias Económicas.



Fotografía 3. Reunión con los responsables de investigación de la Escuela de Posgrado.



Fotografía 4. Reunión con el Director de la Unidad de Investigación de la Facultad de Ciencias Agrarias.

4. Metodología.

Metodología para el diseño de *Dashboards* orientado hacia el registro de evidencias en el proceso de evaluaciones institucionales

Daniel Andrés Martínez Robalino

mindtec.ec@gmail.com

Abstracto—En la actualidad, la evaluación institucional desempeña un papel fundamental en las instituciones educativas que desean alcanzar estándares de calidad, a través del cumplimiento de objetivos y metas en un periodo determinado. En este sentido, la aplicación de metodologías a través de herramientas que permitan desarrollar software para el seguimiento y evaluación de indicadores basados en evidencias, constituyen un papel fundamental al momento de conseguir una acreditación que asegure su aval por los máximos órganos rectores. A través del presente trabajo se proporciona una metodología, que permita a los desarrolladores de software diseñar tableros de control (*dashboards*), basados en elementos comunes, y que cumplan con diseños de usabilidad, orientado hacia el registro de evidencias en procesos de evaluación institucional.

Palabras clave— *Evaluación Institucional, Evidencias, Metodología, Registros, Tablero de Control.*

I. INTRODUCCIÓN

La evaluación nació como un sinónimo de medición ante la arbitrariedad exagerada del juicio experto, y, se basa en calificar aquellos aspectos que pueden ser cuantificables y objetivamente observables.

El ámbito donde la evaluación ha causado un mayor impacto es el enfocado en la educación, fundamentalmente en el proceso enseñanza-aprendizaje, donde a través de test, pruebas y exámenes, se evalúa la cantidad de conocimientos adquiridos por los alumnos y el desempeño de docentes relacionados a la calidad educativa. En este sentido,

las instituciones que ejercen el papel de centros de educación son evaluados por organismos rectores de hacer cumplir estándares de calidad de acuerdo a la jurisdicción de cada zona, región, país o a nivel internacional.

Dentro del desarrollo de sistemas de evaluación un componente visual y de gran ayuda son los tableros de control (*dashboards*). El *dashboard* es una herramienta que permite hacer un seguimiento y evaluación de situaciones concretas, además de realizar un diagnóstico basado en una serie de indicadores y evidencias, a través de herramientas visuales que se disparan ante un conjunto de situaciones como forma de alerta.

Una metodología proporciona una serie de pasos que considera válidos y pueden ser puestos en práctica, y, es de gran utilidad cuando al momento de desarrollar e implementar sistemas se cuenta con limitaciones como tiempo y personal calificado.

II. ESTADO DEL ARTE

A. Dashboards (Tableros de Control)

“Los *dashboards* son mecanismos de representación visual utilizados en un sistema de medición operativo de rendimiento, que mide el desempeño contra objetivos y umbrales usando datos de tiempo adecuado”. Un *dashboard* es una representación visual de la información más importante y necesaria para lograr uno o más objetivos, de forma consolidada y organizada en una sola pantalla. Los *dashboards* son utilizados cada vez más en la Inteligencia de Negocios (BI), en la toma de decisiones basadas en información precisa y oportuna. En tal sentido, se puede afirmar que los *dashboards* son herramientas cognitivas que mejoran su "amplitud de control" en una gran cantidad de datos.

1) Tipos de Dashboards

Los *dashboards* pueden clasificarse en Operativos, Tácticos y Estratégicos.

2) Alcance del Dashboard

El no delimitar el alcance podría generar falsas expectativas y no funcionar correctamente. Se debe considerar aspectos como: Reflejar solamente información cuantificable, evaluar situaciones antes que responsables, no reemplazar al juicio directivo en la toma de decisiones y priorizar los indicadores que se reflejaran en el *dashboard*.

3) Elementos generales de un Dashboard.

Entre los elementos comunes que componen un *dashboard* tenemos: Reporte o pantalla, período del indicador, apertura, frecuencia de actualización, referencia, parámetros de alarma, gráfico, responsable de monitoreo y avisos automáticos: Se activarán cuando se detecten comportamientos que conlleven situaciones adversas.

B. Noetix: Desarrollo e Implementación del Dashboard – Metodología para el éxito.

Esta metodología describe el proceso necesario para planificar, diseñar, construir e implementar eficazmente un *dashboard*, independientemente de la tecnología que se elija. Los pasos que contempla esta metodología son:

- **Planificación.** – Identificar a los miembros del equipo del proyecto y definir sus funciones.
- **Recopilación de requisitos.** - Entrevistar a los interesados para determinar sus necesidades y expectativas.
- **Diseño.** - El siguiente paso es definir los aspectos principales del diseño a ser completados.
- **Construcción y validación.** – Se producen varias tareas, generalmente en paralelo y coordinadas entre sí.
- **Implementación.** - Una vez que el *dashboard* ha sido construido y probado, se lo lleva a producción. Los requisitos de seguridad deben implementarse en el entorno de producción.
- **Mantenimiento.** La solución del *dashboard* debe ser flexible y abierta para permitir mejoras.

C. Desarrollo integrado de dashboard dirigido por modelos

La propuesta metodológica, se define de acuerdo a los siguientes puntos:

- **Framework del *dashboard* en modelos.** - El *framework* amplía el modelo del La Gestión de Procesos de Negocio BPM (*Business Process Management*) existente con el fin de soportar las necesidades de informes del *dashboard*.

- **Artefactos del modelo del *dashboard*.** - Los artefactos del cuadro de mandos utilizados en este enfoque pueden clasificarse en tres categorías. La primera relacionada con el modelado de los datos necesarios para el *dashboard*, incluido datos y modelos métricos. La segunda corresponde a una capa de presentación abstracta, que incluye la navegación y los modelos de plantilla de informe y la tercera relacionada con los roles de usuario y los privilegios de acceso a los datos.
- **Metodología del modelo de solución del *Dashboard*.** - La metodología de modelado de *Dashboard* se puede dividir en las siguientes tres actividades principales: Actividad de pre modelado, Actividad de modelado y Actividad post-modelado.
- **Gestión del cambio.** - Un entorno de desarrollo impulsado por modelos ofrece una ventaja en el manejo de los cambios.

D. Uso de metodologías ágiles con implementación de Dashboard de Inteligencia de Negocios

Es una metodología basada principalmente en el enfoque de metodologías ágiles a través de *Scrum*.

- **Planear el *Sprint*.** - Cada producto debe ser asignado a un propietario del producto (*Product Owner*). Se identifica un *Scrum Master* responsable de los *scrums* diarios o alternativos.
- **Taller de diseño.** - Realizar una maqueta estática para visualizar el *dashboard*.
- **Prototipado.** - Construir un prototipo crudo pero funcional en el entorno de software actual. El *Product Owner* debe mantener un registro de retroalimentación (*Product Backlog*) del equipo del prototipo.
- **Pruebas.** - Las Pruebas de Integración del Sistema SIT (*System Integration Testing*), UAT (*User Acceptance Test*), pueden incluirse en el *sprint* una vez que la entrega está completa, o ser diferido en *sprints* separados.
- **Implementación.** - Si es posible, las entregas de *Sprint* deben ser implementadas a los usuarios finales tan pronto como sea posible a fin de mantener el interés en el proyecto y proporciona valor real del negocio.

- **Sprints especiales.** - En caso de haber requisitos huérfanos, se recogerán en uno o más *sprints* especiales.

E. VROps - Una metodología para crear dashboards

En esta metodología, se abordan puntos para crear *dashboards* más eficaces, explicados a continuación:

- **Definir el objetivo del dashboard.** – Trabajar en miras de la consecución de un objetivo de negocio definido.
- **Planificar un flujo de trabajo.** - Cada flujo de trabajo debe ser fácilmente repetible para diferentes usuarios y no asumir que tienen información preexistente sobre cómo llegar al valor final deseado.
- **Conocer sus datos.** - Se debe completar un análisis exhaustivo de los datos del entorno para descubrir objetos y métricas que se relacionan con el objetivo de negocio o el caso de uso, y, sus relaciones.
- **Elegir los widgets.** - Los elementos gráficos de un dashboard se denominan widgets, cada uno de los cuales ofrece un conjunto único de capacidades y fortalezas. La cantidad óptima en cada panel es por debajo de 6.
- **Planificar Interacciones.** -Las interacciones permiten que los datos se comuniquen entre los widgets.
- **Pruebas de manejo.** - Implementar la solución para comprobar si se resuelven los objetivos fijados.
- **Refinamiento y mantenimiento.** - Los dashboards contruidos sobre estructuras dinámicas tendrán mayor longevidad que los estáticos.

III. OBJETIVOS CONCRETOS Y METODOLOGÍA

A. Objetivo General

Desarrollar una metodología que permita diseñar e implementar de manera rápida *dashboards* orientados al registro de evidencias en procesos de evaluación institucional.

B. Objetivos Específicos

- Analizar y determinar los componentes necesarios para llevar a cabo un proceso de evaluación institucional.
- Establecer el proceso que será llevado a cabo por medio de la metodología para llevar a cabo el diseño e implementación de un caso práctico.
- Diseñar un metamodelo que se adapte al diseño de los componentes que serán implementados dentro del *dashboard*.
- Proponer la validación de la metodología a través de un caso práctico.

C. Metodología de trabajo

1) La Observación Participante.

La observación fue realizada en un ambiente preestablecido a través del desarrollo de un módulo de seguimiento de indicadores en la plataforma SISGES, para determinar los aspectos más relevantes para desarrollar una plataforma.

2) Entrevista.

La entrevista fue diseñada para evaluar los aspectos más representativos, y, está orientada a expertos en las áreas de Planificación y Evaluación Institucional, que han tenido experiencia en procesos de evaluación Institucional.

3) Análisis de los Datos.

Los resultados de estas entrevistas arrojaron datos sobre la necesidad de contar con un sistema escalable de seguimiento que sea de fácil comprensión, pero que proporcione fiabilidad en los datos replicados en las métricas.

IV. DESARROLLO DE LA METODOLOGÍA

La propuesta metodológica describe en los siguientes pasos



Fig. 1. Pasos de la metodología.

A. Paso 1: Definición de Requisitos

Dentro de la definición de requisitos se debe considerar los siguientes elementos:

1) Niveles

Los niveles representan el grado de abstracción de la propuesta. Los indicadores de evaluación corresponderán al nivel más bajo, ya que estos tienen un valor de ponderación. La sumatoria de cada nivel será igual al 100% del nivel superior.

Cuadro 1

Niveles de componentes y sumatoria de pesos de indicadores

Componentes (1 a varios (n))	Nivel 1	Nivel 2 ...	Nivel N = Indicadores de Evaluación
	Componente A	Componente A1	Componente A1.1
			Componente A1.2

			Peso Total Componentes A1 = A1.1 + ... A1.n
		Componente A2	Componente A2.1
			Componente A2.2

			Peso Total Componentes A2 = A2.1 + ... A2.n
	Peso Total Componentes A = A1 + A2 + ...+ An		
	Componente B (B1 ... Bn)	Componente B1	Componente B1.1
			Componente B1.2

			Peso Total Componentes B1 = B1.1 + ... B1.n
		Componente B2	Componente B2.1
			Componente B2.2

			Peso Total Componentes B2 = B2.1 + ... B2.n
		Peso Total Componentes B = B1 + B2 + ...+ Bn	
		SUMATORIA TOTAL DE COMPONENTES POR NIVELES: A + B + ... + N = 100%	

2) Usuarios

Los usuarios representan a los actores del contexto evaluativo, asignados a roles y permisos de acciones permitidas.

Cuadro 2

Usuarios, niveles y acciones.

Usuario	Nivel por Rol de Usuario	Acciones
Administrador del Sistema	0	Ingresar información y parametrizar los indicadores.
Veedor	1	<ul style="list-style-type: none"> - Veedores internos: pueden realizar juicios de valor y toma de decisiones basados en los resultados que muestra el <i>dashboard</i>. - Veedores externos: Encargados de transparentar la información.
Evaluable	2	Es el encargado de validar la información subida por los responsables de la información y controlar el progreso. No está en sus funciones emitir la toma de decisiones.
Responsable de la Información	3	<p>Encargados de recopilar, almacenar y tener debidamente validada su información.</p> <p>Pueden subir evidencias y fórmulas de cálculo, más no puede validar la información.</p>

3) Indicadores de Evaluación

Los indicadores de evaluación, permiten atribuir un peso a las actividades enfocadas en cumplir un estándar de calidad. Dentro de la metodología se propone establecer el tipo de datos, así elegir la nomenclatura adecuada.

Cuadro 3

Elementos de los indicadores de evaluación

Elemento	Tipo de dato	Descripción
Título del Indicador	Texto	
Tipo de Indicador	Numérico Entero	Puede ser de valor 0: Cuantitativo o 1 Cualitativo
Descriptores	Texto	Pueden ser 1 o varios. Sirven para explicar en detalle el objetivo del Indicador

Fórmula de Cálculo	Texto	Indica la fórmula de cálculo
Valor de Cálculo	Numérico Decimal	Muestra el valor resultante del cálculo
Peso del Indicador	Numérico Decimal	Valor que asigna a cada uno de los indicadores de evaluación. La sumatoria es el 100%.
Umbrales	Numérico Decimal	Determinan cuándo se debe activar una alerta basado en el cumplimiento del indicador.
Evidencias	Texto, Archivo digital	Son los documentos o enlaces que demuestran la existencia de los procesos.
Responsable de la Información	Texto	Está vinculado a la tabla de usuarios, específicamente al usuario Responsable de la Información

4) Registros

Los registros permiten llevar un historial de acciones con respecto a las evidencias, como el conocer la fecha de ingreso, responsables de las evidencias y otros detalles que el desarrollador crea necesario.

5) Plantillas de Visualización:

Las plantillas permiten la personalización de elementos del *dashboard* para cada tipo de usuario, por ejemplo, seleccionar elementos visibles para el cuadro de mando, y la información que mostrarán los KPI's (elementos de la plantilla) de acuerdo a los valores que se activen en los umbrales de control.

Cuadro 4

Matriz de elaboración de plantillas del *dashboard*

Usuario /Rol	Elementos del Árbol de Navegación	Nivel	Elementos de la Plantilla	Acciones	
				Editar	Ver

B. Paso 2: Diseño y Modelado

En esta sección se evalúa el diseño en razón de los requisitos definidos en el Paso 1, así como la Transformación del Modelado a una representación lógica de herramientas para el desarrollo de datos y aplicaciones.

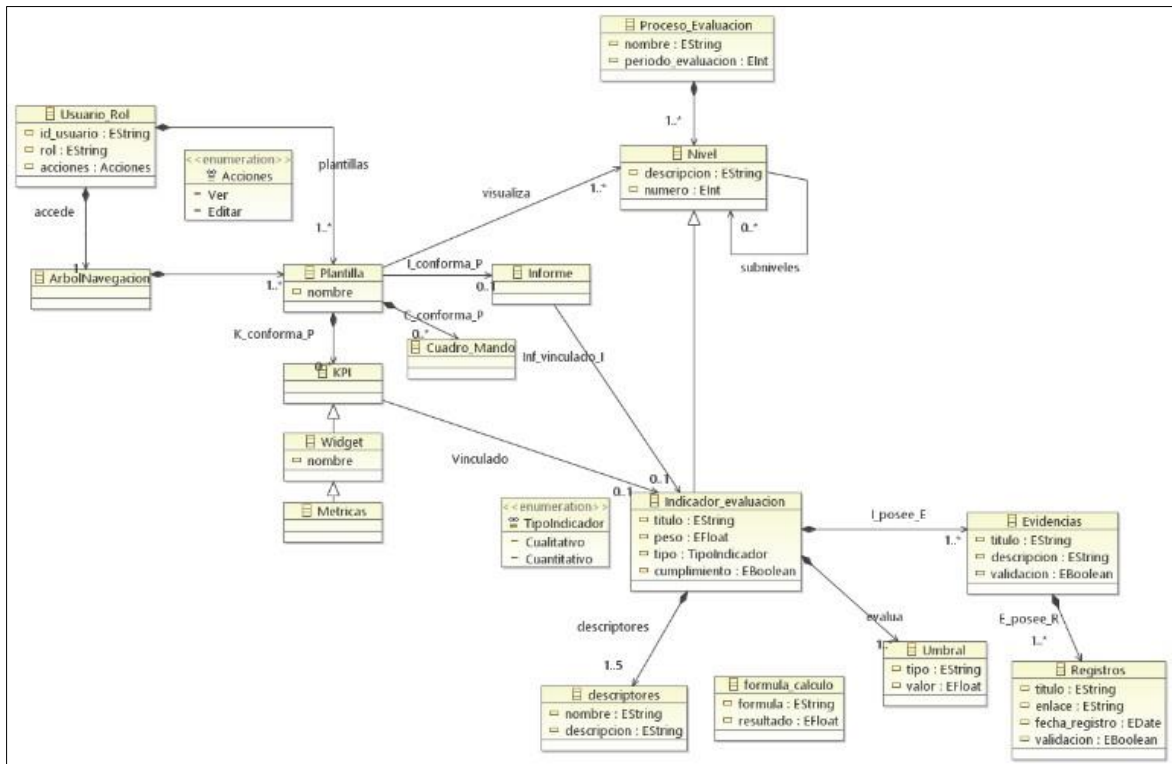


Fig. 2. Metamodelo General: Niveles, Usuarios, Árbol de Navegación, Indicadores de evaluación, Plantilla – Elementos.

C. Paso 3: Desarrollo

Dado que el objetivo de la metodología es proporcionar un a los desarrolladores un marco de trabajo rápido, se considera a Scrum como la mejor alternativa para llevar a cabo esta tarea, considerando que se cuenta con el personal adecuado. En este caso el *Product Backlog* (historias de usuario y funcionalidades), ya han sido definidas previamente en los pasos correspondientes a Definición de Requisitos y Diseño, centrándose únicamente en los *Sprints*. En cuanto a la documentación técnica, pruebas unitarias se puede utilizar como marco referencial la metodología MÉTRICA Versión 3, “Desarrollo de Sistemas de Información, apartado CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN (CSI)”.

D. Paso 4: Implementación

La implementación se lo realizará como una aplicación web. Dependerá de las políticas de cada institución y del grado de conocimiento de desarrolladores y personal técnico de la

institución. Para garantizar una implementación que considere los parámetros de seguridad se propone el uso lo descrito por Microsoft en el capítulo 4: “*Design Guidelines for Secure Web Applications*”, de la guía de desarrollo web “*Web Development Improving Web Application Security: Threats and Countermeasures*”, en conjunto con el apartado IMPLANTACIÓN Y ACEPTACIÓN DEL SISTEMA (IAS), de la metodología MÉTRICA Versión 3, del proceso de Desarrollo de Sistemas de Información.

E. Paso 5: Evaluación

Se debe realizar un análisis con cada uno de los actores para determinar el grado de satisfacción, usabilidad de la plataforma implementada; esto, con miras a actualizar los componentes visuales para un nuevo proceso.

Cuadro 5

Plantilla para la valorización del proceso

Proceso de Evaluación	Título del proceso de evaluación			
Periodo de Evaluación	Periodo en el cual se ha generado la evaluación			
Tipo de Evaluación	Por ejemplo: Autoevaluación, Evaluación Institucional, Evaluación por Carreras, etc.			
Valoración del proceso	Valore en una escala de satisfacción del 1 al 10, siendo 10 la calificación más alta			
Fecha de Realización del Informe				
Observaciones Generales				
Recomendaciones				
Valoración de Parámetros por usuario				
Tipo de Usuario	Usabilidad	Satisfacción	Problemas Detectados	Observaciones
Responsables de la Información, Evaluador, Directivo	Escala del 1 al 10	Escala del 1 al 10	Listar los problemas	Explicar en forma detallada recomendaciones para este usuario.

V. CONCLUSIONES Y TRABAJO FUTURO

A. Conclusiones

El presente trabajo ha servido como una guía metodológica para el diseño, desarrollo e implementación de sistemas de *dashboards*, orientados al registro de evidencias en procesos evaluación institucional.

La metodología propuesta contribuye a la toma de decisiones en relación con las evidencias registradas para justificar el cumplimiento de indicadores de evaluación y las actividades asignadas a cada uno de los responsables. De esta manera, se puede validar la información ingresada con miras a la acreditación institucional.

Dentro de la metodología se han propuesto la utilización de varias plantillas de información, estándares y normas para el cumplimiento de cada uno de los pasos, de manera que los componentes utilizados cumplan con un papel de modularidad altamente escalable.

El diseño de esta metodología ha permitido conocer a fondo la aplicación de varias ramas que abarca la Ingeniería del Software tales como metodologías de desarrollo, marcos de trabajo, seguridad del software, buenas prácticas de usabilidad, accesibilidad y métricas, que han sido tomadas en cuenta como base para el desarrollo del presente trabajo.

B. Líneas de Trabajo Futuro

A futuro se plantean varias propuestas con miras a establecer una metodología sólida, como:

- Creación de un *framework* orientado exclusivamente hacia procesos de evaluación institucionales, utilizando los componentes más idóneos que garanticen el funcionamiento y la seguridad adecuadas.
- Agregar funcionalidades como la minería de datos e inteligencia artificial a fin de evaluar patrones de comportamiento que sirvan para detectar posibles errores en la información encontrada y sugieran cambios oportunos
- Establecer métodos de encriptación de datos a fin de asegurar la integridad y confidencialidad de la información.

La metodología propuesta no solamente podría servir para fines de evaluación institucional, sino también para instituciones o empresas de tipo organizativo, debido a que puede constituirse en una norma técnica para la construcción de este tipo de sistemas.

VI. REFERENCIAS

- H. R. Kerzner, *Project Management Metrics, KPIs, and Dashboards: A Guide to Measuring and Monitoring Project Performance*, New York: John Wiley & Sons, Incorporated, 2013.
- D. W. Alveiro Alonso y R. B. Rosado Gómez, «INTELIGENCIA DE NEGOCIOS: ESTADO DEL ARTE,» *Scientia Et Technica*, p. 321, Abril 2010.
- R. Brath y M. Peters, «*Dashboard Design: Why Design is Important*,» *Dashboard Design: Why Design is Important*, 2004.
- Noetix Corporation, «*Dashboard Development and Deployment*,» Noetix Corporation, Redmond, 2004.
- T. Palpanas, P. Chowdhary, F. Pinel y G. Mihaila, «Integrated model-driven *dashboard* development,» Springer, pp. 195-208, 2007.
- R. Edis, «Using Agile Methods with BI *Dashboard* Development,» Julio 2016. [En línea]. Available: <https://www.linkedin.com/pulse/using-agile-methods-bi-dashboard-development-robert-edis>.
- M. Jusko, «vROps – A Methodology for Authoring *Dashboards*,» 17 03 2017. [En línea]. Available: <https://blogs.vmware.com/management/2017/03/vrops-methodology-to-authoring-dashboards.html>.
- Ministerio de Hacienda y Administraciones Públicas, «Métrica Versión 3,» 2001. [En línea]. Available: https://administracionelectronica.gob.es/pae_Home/pae_Documentacion/pae_Metodolog/pae_Metrica_v3.html.

- Microsoft, «Improving Web Application Security: Threats and Countermeasures,» 2003. [En línea]. Available: <https://msdn.microsoft.com/en-us/library/ff649874.aspx>.
- D. Parmenter, Key Performance Indicators, Segunda ed., New Jersey: John Wiley & Sons, Inc., 2010, p. 4. [11] P. A. Kommers, D. Jonassen y T. Mayes, Cognitive Tools for Learning, Berlin: Springer-Verlag, 1992.
- Consejo de Evaluación, Acreditación y Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior, «CEEACES,» 2016. [En línea]. Available: <http://www.ceaaces.gob.ec/sitio/proceso-de-recategorizacion-institucional-2/>.
- F. Gens, «Business Priorities for the Dynamic IT Road Map,» IDC, Framingham, 2004. [14] K. Schwaber y J. Sutherland, «The Scrum Guide,» Scrum.Org and ScrumInc, 2016.
- R. Edis, «Using Agile Methods with BI *Dashboard* Development,» 12 2016 2016. [En línea]. Available: <https://www.linkedin.com/pulse/using-agile-methods-bi-dashboard-development-robert-edis>.
- J. Báez y Pérez de Tudela, Investigación Cualitativa, Madrid: ESIC, 2009.